

## **Pengaruh Penggunaan Molases dalam Pembuatan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering terhadap Nilai pH dan Komposisi Zat-Zat Makanannya (Effect of Using Molasses in Mix Silage Processing of Tofu Waste and Dry Top Cane on pH Value and Nutrients Composition)**

**Iman Hernaman, Rahmat Hidayat, dan Mansyur**

Fakultas Peternakan UNPAD e-mail : iman\_hernaman@yahoo.com

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan molases dalam pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering terhadap nilai pH dan komposisi zat-zat makanannya. Rancangan acak lengkap dengan empat tingkatan penggunaan molases yaitu 0, 2, 4, dan 6%, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diukur adalah nilai pH, abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Hasil menunjukkan bahwa penambahan molases menurunkan ( $P < 0,05$ ) nilai pH. Penggunaan molases lebih dari 4% meningkatkan ( $P < 0,05$ ) kadar abu dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dan menurunkan ( $P < 0,05$ ) kadar protein, sedangkan kadar lemak kasar dan serat kasar berbeda tidak nyata. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering dapat dilakukan dengan dan tanpa menggunakan molases, serta zat-zat makanan yang dikandungnya sebagian besar masih dapat dipertahankan.

**Kata kunci** : molases, silase campuran, ampas tahu, pucuk tebu kering, pH dan zat-zat makanan

### **Abstract**

The objectives of the research was to determine the effect of using molasses in mix silage processing of tofu waste and dry top cane on pH value and nutrients composition. The method was completely randomized design with 4 treatments of molasses (0, 2, 4, and 6%), each treatment was replicated 4 times. Parameters measured were pH value, ash, crude protein, crude fat, crude fiber and nitrogen free extract (NFE). Result indicated that using molasses decreased ( $P < 0,05$ ) pH value. Utilization of molasses over 4% increased ( $P < 0,05$ ) ash and NFE but decreased ( $P < 0,05$ ) crude protein. In other hand, crude fat and fiber were not different. Mix silage processing of tofu waste and dry top cane could be produced with and without molasses. Moreover, there still remained a high level of nutrients.

**Keywords** : molasses, mix silage, tofu waste, dry top cane, pH and nutrients

### **Pendahuluan**

Ampas tahu telah lama digunakan sebagai konsentrat dan menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi ternak ruminansia meskipun hanya dikombinasikan dengan rumput lapangan saja. Pulungan, *et. al.* (1985) menunjukkan bahwa ampas tahu yang diberikan *ad libitum* akan meningkatkan pertambahan bobot badan domba sebesar 123 g/hari. Di Taiwan ampas tahu digunakan sebagai pakan sapi perah mencapai 2-5 kg per ekor per hari (Heng-Chu, 2004), sedangkan di Jepang penggunaan ampas tahu untuk pakan ternak terutama sapi perah dan babi dapat

mencapai 70% (Amaha, *et. al.* 1996). Knipscheer *et al.* (1983) melaporkan bahwa penggunaan ampas tahu pada kambing cukup baik untuk pertumbuhan dan akan memberikan keuntungan usaha.

Komposisi zat gizi ampas tahu hasil analisis laboratorium terdiri atas bahan kering 8,69, protein kasar 18,67%, serat kasar 24,43%, lemak kasar 9,43%, abu 3,42% dan BETN 41,97%. Melihat komposisinya, ampas tahu memiliki kadar protein yang cukup tinggi, akan tetapi bahan pakan ini mengandung bahan kering rendah atau banyak mengandung air. Tingginya kandungan protein dan

air menyebabkan ampas tahu tidak tahan lama disimpan karena mudah mengalami pembusukan akibat tumbuhnya mikroorganisma perusak. Karena sifatnya yang mudah rusak, biasanya penggunaan ampas tahu tidak lebih dari satu hari dan oleh peternak langsung diberikan pada hari itu juga.

Agar dapat disimpan lebih lama maka ampas tahu dilakukan pengawetan dengan pembuatan silase. Teknik ini lebih cocok pada ampas tahu karena kadar airnya yang tinggi. Teknik silase selain mengawetkan limbah pertanian juga lebih aman dan dapat memberikan nilai nutrisi yang lebih baik (Nevy, 1999), selain itu perlakuan silase dapat mempertahankan kondisi limbah tersebut tetap dalam keadaan segar dan mampu mempertahankan zat-zat yang terkandung dari bahan yang dibuat silase (Susetyo, *et. al.* 1977). Menurut Judoamidjoyo, *et. al.* (1989) silase sebagai produk akhir proses ensilase pada keadaan silo yang kedap udara, dapat bertahan lebih dari 12 tahun dengan hanya sedikit mengalami perubahan.

Perry, *et al.* (2004) melaporkan bahwa dalam pembuatan silase harus mengandung kadar air sekitar 60-75%. Kadar air melebihi ketentuan akan menghasilkan silase yang terlalu asam sehingga kurang disukai ternak (Brotonegoro, *et al.* 1979). Mengingat ampas tahu mengandung kadar air tinggi, maka bila dibuat silase perlu dilakukan pengurangan kadar air. Upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi kadar air adalah mencampurnya dengan bahan lain yang memiliki kadar air rendah. Diharapkan bahan tersebut dapat menyerap sebagian air dari ampas tahu sehingga kadar total air dari campuran tersebut mencapai 60-75%. Metode ini relatif lebih mudah dan praktis dilakukan untuk memperoleh kadar air total yang sesuai dalam pembuatan silase, dibandingkan dengan proses pemerasan yang membutuhkan alat pemeras. Disamping itu, dapat saling melengkapi kandungan gizi yang dibutuhkan ternak dan dapat dijadikan sebagai ransum komplit siap saji. Segawa (1991) melaporkan bahwa di Jepang, ampas tahu yang dicampur dengan jerami padi menghasilkan silase yang baik dan siap digunakan oleh ternak.

Pucuk tebu merupakan limbah perkebunan yang potensial sebagai bahan pakan yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Pucuk tebu dibiarkan di kebun, cepat layu dan mengering dan akhirnya dibakar atau dibanamkan ke dalam tanah (Rohayati, 2000). Penebangan tebu dilakukan secara cepat, untuk memenuhi

kebutuhan pabrik gula agar dapat berproduksi secara optimal, sehingga dalam waktu singkat limbah yang diperoleh cukup banyak, sedangkan peternak memanfaatkannya tidak terlalu banyak. Diperkirakan dihasilkan pucuk tebu setiap tahunnya lebih dari 1,5 juta ton. Pencampuran pucuk tebu kering dengan ampas tahu basah dalam perbandingan tertentu dapat menghasilkan campuran bahan dengan kadar air ideal untuk pembuatan silase.

Pembuatan silase cukup sederhana, dengan kondisi kedap udara dan menambahkan sumber karbohidrat tinggi sebagai pemacu percepatan fermentasi maka silase tersebut dapat terbentuk. Produk fermentasi terutama asam laktat akan menurunkan kadar pH dan bakteri perusak tidak tumbuh berkembang, akibatnya kandungan zat-zat makanan dapat diawetkan. Molases dapat digunakan sebagai bahan pengawet dalam pembuatan silase. Bahan ini adalah cairan kental dari limbah pemurnian gula dan merupakan sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi. Molases sebagai hasil samping industri gula tebu masih mengandung 50-60 persen gula, sejumlah asam amino dan mineral (Mubyarto dan Daryanti, 1991). Menurut Mochtar dan Tedjowahjono (1985) penggunaan molases sebagai bahan pengawet dalam pembuatan silase sebanyak 1-4% dari berat hijauan. Penelitian ini merupakan rintisan awal dalam pembuatan silase ransum komplit.

## Metode

### *Bahan yang Digunakan*

Pucuk tebu diperoleh dari perkebunan tebu di wilayah Majalengka, sedangkan ampas tahu dari wilayah Kabupaten Bogor dan molases didapatkan dari KUD Tandangsari, Tanjungsari Sumedang. Komposisi zat-zat makanan ampas tahu, pucuk tebu kering, campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering, serta molases disajikan pada Tabel 1.

### *Proses Pembuatan Silase*

- 1) Ampas tahu dicampur dengan pucuk tebu kering yang telah digiling dengan perbandingan 74,70: 25,30. Kemudian ditambahkan molases sesuai dengan perlakuan sebesar 0, 2, 4 dan 6% dari berat bahan yang akan dibuat silase.
- 2) Dimasukkan ke dalam plastik kedap udara sambil dipadatkan agar udara seminimal mungkin tertinggal dalam plastik.
- 3) Disimpan di dalam tempat yang aman selama 4 minggu.

Tabel 1. Komposisi Zat-zat Makanan Ampas Tahu, Pucuk Tebu Kering Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering serta Molases

Komposisi Zat-zat Makanan	Ampas Tahu	Pucuk Tebu Kering	A. Tahu : P. Tebu *) (74,70: 25,30)	Molases **)
Air (%)	91,31	7,08	70,00	20,00
Bahan Kering (%)	8,69	92,02	30,00	80,00
Abu (%/BK)	3,42	6,91	6,12	10,50
Protein Kasar (%/BK)	22,23	7,66	10,81	3,50
Lemak Kasar (%/BK)	9,43	5,23	6,14	0,00
Serat Kasar (%/BK)	29,08	38,60	36,54	0,00
BETN (%/BK)	35,84	41,60	40,39	86,00

Keterangan : \*) Didasarkan pada perhitungan dari data komposisi zat-zat makanan ampas tahu dan pucuk tebu kering  
\*\*) Paturau (1982)

**Pengukuran Peubah yang Diamati**

1) Nilai pH Silase (AOAC, 1980)

Sampel sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer dan ditambahkan 50 ml akuades, lalu diaduk selama 10 menit dengan menggunakan magnetik stirer. Setelah selesai diukur dengan pH meter yang telah distandarisasi dengan larutan buffer pada pH 4, kemudian pada larutan buffer pH 7.

2) Kadar Abu (AOAC, 1980)

Cawan porselen yang telah dibersihkan, lalu dimasukkan ke dalam oven (105°C) selama 1 jam, didinginkan dalam eksikator dan ditimbang beratnya (X). Contoh sebanyak 1 g (Y) dimasukkan dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Diabukan dalam tanur listrik pada suhu 600°C selama 6 jam. Setelah abu menjadi putih, cawan diangkat dan didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang beratnya (Z).

$$\% \text{ Abu} = \frac{Z - X}{Y} \times 100\%$$

3) Kadar Protein Kasar (AOAC, 1980)

*Tahap Destruksi*

Satu gram sampel ditimbang dan dimasukkan dalam labu Kjeldhal, kemudian ditambahkan 2-2,5 g selenium mixture dan asam sulfat pekat (15 ml), dipanaskan di api kecil dalam ruang asam sampai tidak berbuih, pemanasan dilanjutkan sampai cairan dalam labu berwarna jernih, dan didinginkan.

*Tahap Destilasi*

Larutan dari labu Kjeldhal dipindahkan ke dalam labu didih dan dibilas dengan aquades, sehingga larutan tidak tersisa. Labu didih berisi larutan dipasang pada alat destilasi, lalu ke dalam erlenmeyer ditambahkan asam borat 5% sebanyak 10 ml dan tambahkan indikator campuran. Tambahkan NaOH 5% sebanyak 50 ml. Destilasi dianggap selesai bila dua per

tiga larutan dalam labu sudah menguap dan tertampung dalam erlenmeyer.

*Tahap Titrasi*

Labu erlenmeyer yang berisi supernatan dititrasi dengan HCl 1 N. Kadar protein kasar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :  
% PK =  $\frac{\text{ml HCl} \times \text{N HCl} \times 0,014 \times 6,25}{\text{berat sampel dalam gram}} \times 100\%$

4) Kadar Lemak Kasar (AOAC, 1980)

Labu penyari serta batu didih dicuci sampai bersih, dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator, ditimbang beratnya (A). Satu g sampel (X) dimasukkan kedalam selongsong penyari dan ditutup dengan kapas bebas lemak, selongsong penyari (berisi sampel) dimasukkan ke dalam alat Soxhlet dan disaring dengan petroleum eter di atas pemanas (kompor listrik). Setelah penyarian selesai (6 jam), labu penyari dikeringkan dalam oven 105°C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam desikator dan beratnya ditimbang (B). Kadar lemak kasar dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Lemak Kasar} = \frac{B - A}{X} \times 100\%$$

5) Kadar Serat Kasar (AOAC, 1980)

Kertas saring diameter 4,5 cm dan cawan porselen dimasukkan ke dalam oven, dan dikeringkan pada suhu 105°C. Satu g sampel (X) ditimbang dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan asam sulfat 1,25% lalu dipanaskan sampai mendidih selama 1 jam. 50 ml NaOH ditambahkan dan dipanaskan selama 30 menit. Kertas saring yang telah kering ditimbang (A), setelah itu dipasang pada corong Buchner, kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan pompa vacum, dicuci berturut-turut dengan 50 ml air panas, 100 ml asam sulfat 1,25%.

Dicuci kembali dengan 100 ml aquades dan terakhir dengan 25 ml acetone. Kertas saring dan isinya (residu) dimasukkan ke dalam cawan porselen kemudian dikeringkan di dalam oven 105°C selama 24 jam, didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang beratnya (Y). Kemudian dibakar pada *hot plate* sampai tidak berasap dan dimasukkan ke dalam tanur listrik 600°C selama 6 jam sampai abunya berwarna putih lalu ditimbang (Z).

$$\% \text{ Serat Kasar} = \frac{Y - Z - A}{X} \times 100\%$$

- 6) Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)  
 BETN = 100-(%Abu + %PK + %LK + %SK)

### Teknik Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen dengan empat perlakuan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (Steel dan Torrie, 1993). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, sehingga didapat 16 unit percobaan. Kemudian dilakukan analisis Sidik Ragam yang dilanjutkan dengan Uji Kontras Orthogonal (Steel dan Torrie, 1993).

### Hasil dan Pembahasan

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Derajat Keasaman (pH)

Setelah mengalami proses pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu, diperoleh nilai rata-rata derajat keasaman pada masing-masing perlakuan yang disajikan pada Tabel 2. Rataan nilai pH silase pada seluruh perlakuan termasuk tanpa penambahan molases berkisar antara 3,84-4,36. Hasil ini masih berada pada kisaran pH yang optimal untuk proses pengawetan dalam pembuatan silase yaitu sekitar 3,8-4,4 (McDonald, *et. al.* 1973). Pencapaian nilai pH pada perlakuan tanpa molases yang masih berada pada kisaran pH yang optimal, menunjukkan bahwa tanpa pemberian bahan yang mengandung karbohidrat tinggipun, campuran ampas tahu dan pucuk tebu pada perbandingan 74,70: 25,30 dengan kadar air 70% sudah dapat dibuat silase. Kemungkinan hal ini karena ampas tahu mengandung karbohidrat mudah larut yang cukup tinggi, dimana karbohidrat tersebut akan difermentasi oleh bakteri *an aerob* seperti bakteri asam laktat untuk membentuk asam organik yang akan menghasilkan suasana pH rendah, sehingga proses pengawetan berjalan dengan baik. Hasil ini diperkuat pula dengan evaluasi secara fisik yang tidak menunjukkan adanya bau, tekstur yang padat, bebas jamur dan lendir serta baunya harum

keasaman. Kajian yang dilakukan oleh Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat (1999) menunjukkan bahwa pembuatan silase ampas tahu secara tunggal setelah sebelumnya mengalami pengepresan, dengan tanpa pemberian stater apapun, silase ampas tahu sudah dapat terbentuk.

Tabel 2. Uji Kontras Orthogonal Rataan Derajat Keasaman Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Molases

Perlakuan	Derajat Keasaman (pH)
0%	4,36 a
2%	3,93 b
4%	3,84 c
6%	3,84 c

Keterangan : Superskrip yang sama kearah kolom menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05)

Pengaruh perlakuan penambahan molases terhadap nilai pH silase diperoleh setelah menganalisisnya dengan menggunakan Uji Kontras Orthogonal. Dari hasil uji tersebut tampak bahwa derajat keasaman silase yang mengandung stater berupa molases nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa molases, sedangkan perlakuan 2% molases nyata lebih tinggi derajat keasamannya dibandingkan dengan 4 dan 6%. Sementara itu, perlakuan 4 dan 6% menunjukkan berbeda tidak nyata. Penurunan derajat keasaman yang diperoleh pada perlakuan penambahan molases disebabkan molases mengandung 50-60 persen gula (Mubyarto dan Daryanti, 1991). Gula-gula tersebut kemudian oleh banyak bakteri selama proses ensilase akan dirombak menjadi asam organik seperti asam laktat dan sebagian kecil asam asetat dan butirir. Secara total diduga jumlah asam organik produk fermentasi tersebut pada perlakuan penambahan molases lebih banyak sehingga memiliki derajat keasaman yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan tanpa molases.

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Zat-zat Makanannya

Rataan kandungan zat-zat makanan dan hasil Uji Kontras Orthogonal disajikan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut tampak bahwa protein kasar pada perlakuan tanpa molases (0%) dan perlakuan 2% molases nyata lebih tinggi, sedangkan kadar abu dan BETN nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 4 dan 6%. Sementara itu pada kadar lemak dan serat kasar tidak menunjukkan perbedaan nyata untuk semua perlakuan.

Tabel 3. Uji Kontras Orthogonal Rataan Komposisi Zat-zat Makanan Silase Campuran Ampas Tahu dan Pucuk Tebu Kering dengan Berbagai Tingkat Penggunaan Molases

Komposisi Zat-zat Makanan *	Perlakuan			
	0%	2%	4%	6%
Abu (%/)	6,66 b	6,83 b	6,95 a	6,90 a
PK (%)	9,99 a	10,00 a	9,30 b	8,58 c
LK (%)	5,25 a	4,91 a	4,41 a	4,02 a
SK (%/)	35,45 a	32,57 a	31,43 a	33,53 a
BETN (%)	42,65 b	45,69 b	47,91 a	46,97 a

Keterangan :

\* kandaungan berdasarkan pada bahan kering

Superskrip yang sama ke arah baris menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05)

Kadar protein pada perlakuan tanpa molases dan penggunaan molases 2% yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya disebabkan oleh adanya perubahan proporsi dari BETN pada perlakuan tersebut lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan lemak dan serat kasar dalam keadaan tetap sehingga kadar protein meningkat. Lebih rendahnya BETN disebabkan adanya aksi perombakan dalam proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri terutama bakteri asam laktat terhadap BETN ampas tahu dan pucuk tebu yang menghasilkan produk fermentasi berupa asam-asam organik, meskipun telah dilakukan penambahan molases sebanyak 2%. Sebab lainnya adalah dengan penambahan molases 4 dan 6% berarti juga akan memberikan sumbangan BETN yang lebih banyak dan hanya sebagian yang dirombak menjadi asam-asam organik, akibatnya BETN pada perlakuan tersebut lebih tinggi daripada tanpa molases dan penggunaan molases 2%. Kadar abu yang lebih tinggi pada perlakuan molases 4 dan 6% karena molases memiliki kadar abu yang tinggi (10,5%), sehingga penambahan molases meningkatkan kadar abu dari silase tersebut. Tidak berbedanya kadar lemak dan serat kasar antar perlakuan diduga karena lemak kasar telah mengalami perombakan dalam proporsi yang sama, sedangkan serat kasar tidak mengalami perombakan selama proses ensilase berlangsung.

Bila dibandingkan dengan kandungan zat-zat makanan campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering sebelum diolah menjadi silase (Tabel 1) terlihat adanya perubahan untuk keseluruhan zat-zat makanan tersebut setelah dilakukan pembuatan

silase. Secara umum terjadi kenaikan kandungan perotein kecuali pada perlakuan 6%. Kenaikan juga terjadi pada kandungan abu dan serat kasar, sedangkan BETN dan lemak kasar mengalami penurunan. Perubahan tersebut merupakan efek dari proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri khususnya terhadap kandungan BETN substrat dan diduga juga terjadi pada lemak kasar, akibatnya akan mengubah proporsi komposisi zat-zat makanan. Namun demikian, perubahan tersebut tidak terlalu mengganggu komponen zat-zat makanan lainnya terutama protein kasar bahkan kadarnya pada sebagian besar perlakuan mengalami peningkatan. Susetyo *et. al.* (1977) menyatakan bahwa perlakuan silase dapat mempertahankan kondisi tetap dalam keadaan segar dan mampu mempertahankan zat-zat yang terkandung dari bahan yang dibuat silase.

### Kesimpulan

Pembuatan silase campuran ampas tahu dan pucuk tebu kering dapat dilakukan dengan atau tanpa menggunakan molases, sedangkan zat-zat makanan yang dikandungnya sebagian besar masih dapat dipertahankan.

### Daftar Pustaka

- Amaha, K., Y. Sasahi, and T. Segawa. 1996. Utilization of Tofu (*Soybean Curd*) By-Product as Feed for Cattle. <http://www.agnet.org>.
- Association of Official Analytical Chemists. 1980. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. 13<sup>th</sup> Edition.
- Brotonegoro, S., E. Yusuf dan H. Sukiman. 1979. Pengawetan Bahan Makanan Ternak Secara Fermentasi Asam Laktat, Seminar Penelitian dan Penunjang Pengembangan Peternakan, Lembaga Biologi Nasional-LIPI Bogor.
- Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat. 1999. Uji Coba Pembuatan Silase Ampas Tahu.
- Heng-Chu, A. 2004. Utilization of Agricultural By-Product in Taiwan. <http://www.agnet.org>.
- Judoamidjojo, R.M., Said, G.E. dan Hartoto, L. 1989. Biokonversi. Dirjend. Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB.
- Knipscheer, H.C., T.D. Soedjana and A. Prabowo. 1983. Survey of Six Specialized Small Ruminant Farms in West Java. BPT/SR-CRSP Working paper No. 9.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1973. Animal Nutrition. 2<sup>nd</sup> Ed. Longman, London.
- Mochtar, M., dan Tedjowahjono, S. 1985. Pemanfaatan Tetes Sebagai Hasil Samping Industri Gula dalam Menunjang Perkembangan Peternakan. Dalam

- Seminar Pemanfaatan Pucuk Tebu Untuk Pakan Ternak. Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Mubyarto dan Daryanti. 1991. Gula : Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media. Yogyakarta.
- Nevy, D.H. 1999. Perlakuan Biologi dan Kimiawi untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Tesis Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Paturau, J.M. 1982. By Products of The Cane Sugar Industry. Elsevier, Amsterdam.
- Perry, T.D., Cullison, A.E., Lowrey, R.S. 2004. Feed and Feeding. Sixth Edition. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey 07456.
- Pulungan, H., J.E. Van Eys dan M. Rangkuti. 1985. Penggunaan ampas tahu sebagai makanan tambahan pada domba lepas sapih yang memperoleh rumput lapangan. Ilmu dan Peternakan Vol. I No. 8.
- Rohayati, T. 2000. Pengaruh Tingkat Penggunaan Pucuk Tebu Amoniasi dalam Ransum Terhadap Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Lemak, dan TDN pada Domba Priangan. Tesis Program Pascasarjana UNPAD, Bandung.
- Segawa, T. 1991. Mixed Silage Processing System Using Drum-Silo. Information of the Results of Research on Grassland and Forage 6: 55-56.
- Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Susetyo, S., Soedarmadi, Kismono, I, dan Harini, S. 1977. Padang Penggembalaan. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Bogor.