



Konsumsi *Total Digestible Nutrient*, Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik Sapi Laktasi Yang Mendapat Suplemen Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

The Intake of Total Digestible Nutrient, Digestibility of Dry Matter and Organic Matter of Lactating Cows that Get Supplements of Curcuma xanthorrhiza Roxb

Yusuf Wili Prihantoro¹, Anis Muktiani¹, Dian Wahyu Harjanti^{1*}

¹ Department of Animal Science, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, University of Diponegoro. Jl. Prof. Soedarto Tembalang, Semarang, Central Java, Indonesia 50275

* Corresponding Author. E-mail address: harjantidian@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 8 April 2020
Accepted: 7 January 2021

KATA KUNCI:

Bahan kering
Bahan organik
Suplemen temulawak
Total digestible nutrient

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh pemberian suplemen herbal berupa temulawak terhadap konsumsi total digestible nutrient, kecernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi laktasi. Materi yang digunakan adalah 12 ekor sapi perah Friesian Holstein. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 perlakuan dan 6 kelompok berdasarkan produksi susu. Perlakuan yang diterapkan yaitu T0 = pakan basal tanpa suplemen temulawak dan T1 = Pakan basal + suplemen temulawak 1% kebutuhan BK. Parameter yang diamati meliputi jumlah konsumsi pakan dan kecernaan BK serta BO. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian suplemen tepung temulawak 1% kebutuhan BK tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi TDN, kecernaan BK dan BO. Rataan konsumsi TDN pada T0 adalah 10,61kg dan pada T1 adalah 10,67kg. Kecernaan BK pada T0 adalah 60,89% dan pada T1 adalah 59,20%, sedangkan kecernaan BO pada T0 adalah 57,46% dan pada T1 adalah 55,59%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penambahan suplemen temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) sebanyak 1% belum mampu meningkatkan kecernaan BK, BO dan konsumsi TDN pada sapi perah laktasi.

ABSTRACT

The study aimed to examine the effect of herbal supplement in the form of curcuma flour on intake of total digestible nutrient, dry matter and organic matter digestibility of lactation cows. The material used was 12 lactating cows. The study used a randomized block design with 2 treatments and 6 groups based on milk production. The treatments applied were T0 = basal feed and T1 = basal feed + curcuma supplement (1% DM). The parameters observed included the amount of feed consumption and digestibility of dry matter and organic matter. The data obtained were analyzed using ANOVA. The results of this study showed that the addition of 1% curcuma supplement (1% DM) into the diets of lactating cows has no significant effect ($P> 0.05$) on total intake of digestible

KEYWORDS:

Dry matter
Curcuma supplement
Organic matter
Total Digestible Nutrient

© 2021 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

nutrient, dry matter and organic matter digestibility. The average of TDN intake in T0 and T1 were 10.61 kg and 10.67 kg on DM basis, respectively. The dry matter digestibility of T0 and T1 groups were 60.89% and 59.20%, respectively. The organic matter digestibility in T0 and T1 were 57.46% and 55.59%, respectively. The addition of curcuma supplement 1% of DM in the diet of lactating cows has not been able to increase the intake of total digestible nutrient, dry matter and organic matter digestibility.

1. Pendahuluan

Susu merupakan salah satu sumber utama dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani. Susu memiliki kandungan nutrisi antara lain lemak, protein dan laktosa. Produksi susu sapi perah salah satunya sangat dipengaruhi oleh pemberian pakan yang sesuai (Resnawati, 2010). Permasalahan yang sering terjadi dalam usaha ternak sapi perah adalah penurunan produksi akibat konsumsi pakan menurun serta kemampuan sapi dalam mencerna pakan yang rendah. Anggorodi (1994) menyatakan bahwa, pencernaan adalah suatu nilai yang menunjukkan banyaknya nutrisi yang diserap oleh saluran pencernaan. Konsumsi dan pencernaan pakan yang rendah akan menyebabkan produksi susu juga rendah, karena *precursor* utama produksi susu adalah nutrisi dalam pakan yang berhasil dikonsumsi dan dicerna oleh ternak. Permasalahan yang terjadi dapat dikurangi dengan pemberian suplemen untuk meningkatkan konsumsi pakan serta untuk meningkatkan kemampuan ternak dalam mencerna pakan, salah satunya adalah temulawak.

Temulawak adalah tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan tambahan untuk meningkatkan konsumsi pakan (Muqorobin, 2008). Kandungan kurkumin dan zat-zat minyak atsiri diduga merupakan penyebab berkhasiatnya temulawak (Rukmana, 1995). Minyak atsiri dan kurkumin mempunyai khasiat merangsang sel hati untuk meningkatkan produksi empedu dan memperlancar sekresi empedu sehingga cairan empedu meningkat dan mempercepat proses pencernaan di usus halus sehingga merangsang rasa lapar (Rifat *et al.*, 2008). Kandungan senyawa kurkumin yang ada didalam temulawak akan meningkatkan nafsu makan ternak (Wijayakusuma, 2003). Berdasarkan penelitian Sulistyowati *et al.* (2010) pemberian tepung temulawak sebanyak 0,45% kebutuhan bahan kering (BK) yang dikombinasikan dengan beberapa bahan lain dalam konsentrat laktasi dapat meningkatkan konsumsi *Total Digestible Nutrient* (TDN) namun tidak mempengaruhi pencernaan BK, sedangkan hasil penelitian Indriani *et al.* (2013) menyatakan bahwa pemberian tepung temulawak sebesar 2% dari kebutuhan BK dapat meningkatkan konsumsi bahan kering.

Tujuan penelitian untuk mengkaji pengaruh pemberian suplemen tepung temulawak sebanyak 1% dari kebutuhan BK terhadap pencernaan BK, bahan organik (BO) dan konsumsi TDN. Manfaat penelitian dapat memberikan informasi terkait pengaruh pemberian temulawak terhadap pencernaan nutrisi dan konsumsi pakan ternak. Hipotesis penelitian yaitu penggunaan suplemen tepung temulawak mampu meningkatkan konsumsi TDN, pencernaan BK dan BO sapi perah.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian yaitu 12 ekor sapi perah FH dengan rata-rata bobot badan $461,57 \pm 44,99$ kg (CV = 9,75%) yang dibagi menjadi 6 kelompok berdasarkan produksi susu; kelompok 1 (10,1-12,2 liter), kelompok 2 (8,86-9,25 liter), kelompok 3 (6,60-6,75 liter), kelompok 4 (5,09-6,6 liter), kelompok 5 (4,14-4,48 liter) dan kelompok 6 (4,14-4,15 liter). Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tepung temulawak.

Jumlah pemberian pakan mengikuti pemberian pakan oleh peternak. Hijauan terdiri dari campuran rumput kolonjono dan tebon sebanyak 30 kg dengan perbandingan 50 : 50 berdasarkan berat segar. Konsentrat yang digunakan adalah konsentrat hasil produksi Wahyu Agung yaitu WA Feed. Pakan campuran I terdiri dari kulit kopi, bekatul, ampas tahu dan kulit kacang dengan perbandingan 1 : 3 : 5 : 2 sebanyak 24 kg. Pakan campuran II terdiri ampas tahu dan konsentrat dengan perbandingan 3 : 1. Perlakuan temulawak diberikan dengan dicampur kedalam konsentrat. Susunan ransum dan kadar nutrisi yang diberikan selama penelitian disajikan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Susunan ransum dan kadar nutrisi pakan (*Composition of the ration and levels of feed nutrients*)

Bahan Pakan (<i>Feed Ingredients</i>)	Perlakuan/ <i>Treatment</i>	
	T0	T1
Komposisi/Composition	----- (%) -----	
Hijauan/ <i>Forage</i>	32,56	32,36
Pakan campuran I/ <i>Mix Feed I</i>	39,46	39,22
Pakan campuran II/ <i>Mix Feed II</i>	9,94	9,88
Konsentrat WA Feed/ WA Feed	18,05	17,94
<i>Concentrate</i>		
Temulawak/ <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb	-	0,60
Jumlah/Total	100	100

Bahan Pakan (<i>Feed Ingredients</i>)	Perlakuan/ <i>Treatment</i>	
	T0	T1
Abu/ <i>Ash</i>	8,20	8,19
Lemak Kasar/ <i>Crude Fat</i>	3,57	3,56
Serat Kasar/ <i>Crude Fiber</i>	29,16	29,07
Protein Kasar/ <i>Crude Protein</i>	8,80	8,79
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen/ <i>Non Nitrogen Free Extract</i>	50,27	50,39
<i>Total Digestible Nutrient</i>	59,62	59,69

2.2. Metode

Konsumsi pakan diukur dengan menghitung selisih antara pakan yang diberikan dikurangi dengan pakan sisa. Pengukuran konsumsi pakan dilakukan setiap hari selama penelitian pada masing-masing sapi perah. Perhitungan konsumsi bertujuan untuk mengetahui konsumsi Bahan Kering (BK) dan konsumsi Total Digestible Nutrient (TDN). Pengukuran konsumsi TDN dihitung menggunakan rumus, konsumsi BK pakan (kg) x % TDN pakan. Pengukuran pencernaan BK dan BO dilakukan dengan melakukan total koleksi sekam 5 hari, pada hari ke 26, 27, 28, 29 dan 30 kemudian dihomogenkan dan dianalisis proksimat untuk menghitung pencernaan BK dan BO.

Percobaan dilakukan berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 perlakuan dengan 6 kelompok dimana setiap kelompok terdapat 2 sapi dan sapi yang diberi perlakuan di setiap kelompok dipilih secara acak. Perlakuan yang diberikan terdiri dari:

T0 = Pakan basal (Hijauan, Konsentrat dan Komboran)

T1 = Pakan basal + suplemen temulawak (1% kebutuhan BK)

3. Hasil dan Pembahasan

Data konsumsi *total digestible nutrient*, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik karena pemberian suplemen tepung temulawak disajikan pada **Tabel 2**.

3.1. Konsumsi Total Digestible Nutrient

Rerata konsumsi *Total Digestible Nutrient* (TDN) yang diperoleh dari hasil penelitian untuk masing – masing perlakuan T0 dan T1 adalah 10,6 kg dan 10,67 kg (**Tabel 2**). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ($P>0,05$) antara konsumsi TDN pada sapi yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi

perlakuan. Artinya pemberian suplemen tepung temulawak sebesar 1% dari bobot badan tidak mampu meningkatkan konsumsi TDN sapi.

Tabel 2. Konsumsi *Total Digestible Nutrient*, Kecernaan Bahan Kering (BK) dan Kecernaan Bahan Organik (*Consumption of Total Digestible Nutrient, Digestibility of Dry Matter and Digestibility of Organic Matter*)

Parameter	Perlakuan/ <i>Treatment</i>	
	T0	T1
Konsumsi/Consumption	-----%-----	
Konsumsi Bahan Kering/ <i>Consumption of Dry Matter</i>	18,06	18,15
Konsumsi Bahan Organik/ <i>Consumption of Organic Matter</i>	16,58	16,66
Konsumsi <i>Total Digestible Nutrient</i> / <i>Consumption of Total Digestible Nutrient</i>	10,61	10,67
Kecernaan/Digestibility	-----%-----	
Kecernaan Bahan Kering/ <i>Digestibility of Dry Matter</i>	60,88	59,20
Kecernaan Bahan Organik/ <i>Digestibility of Organic Matter</i>	57,46	55,59

Konsumsi TDN sapi yang diberikan perlakuan tidak meningkat, hal ini karena dipengaruhi oleh konsumsi BK yang juga tidak meningkat, karena pakan yang menjadi sumber energi ternak terkandung didalam BK pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Novianti *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa konsumsi TDN erat hubungannya dengan energi yang dihasilkan dari nutrisi yang terkandung dalam bagian BK pakan. Kandungan TDN ransum yang diberikan sebesar 59,69% berada diatas standar TDN pakan menurut NRC (2001) yaitu sebesar 56,2%. Kandungan TDN yang ada didalam konsentrat yaitu sebesar 69,38% sudah berada di atas standar yaitu 68% (SNI, 2017).

Konsumsi TDN sangat penting bagi ternak, karena TDN dibutuhkan untuk semua aktivitas ternak (Sunaryati *et al.*, 2013). Kebutuhan TDN ternak sapi perah adalah untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi. Berdasarkan kebutuhan TDN sapi perah laktasi, pakan yang diberikan didalam penelitian sudah mencukupi kebutuhan untuk hidup pokok dan produksi susu. Menurut Schmidt *et al.* (1988) kebutuhan TDN didasarkan pada kebutuhan hidup pokok ternak, produksi susu, kadar lemak susu dan proses reproduksi ternak. Daya cerna pakan berpengaruh terhadap konsumsi TDN karena apabila pakan cepat tercerna maka proses pencernaan sapi akan semakin cepat sehingga konsumsi BK

akan naik begitu pula dengan konsumsi TDN. Pakan yang dikonsumsi dan dicerna oleh tubuh ternak akan dimanfaatkan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya (Paramita *et al.*, 2008).

3.2. Kecernaan Bahan Kering

Rerata kecernaan bahan kering (BK) sapi perah yang diperoleh dari penelitian untuk masing-masing perlakuan T0 dan T1 adalah 60,88% dan 59,20% (**Tabel 2**). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian suplemen pakan temulawak tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering (KcBK) artinya bahwa pemberian suplemen temulawak sebanyak 1% kebutuhan BK ternak tidak dapat meningkatkan kecernaan pakan.

Kecernaan BK dipengaruhi oleh faktor – faktor yaitu jumlah pakan yang dikonsumsi, laju perjalanan pakan didalam saluran pencernaan dan jenis kandungan gizi pakan (Novianti *et al.*, 2014). Penambahan suplemen temulawak sebesar 1% dari kebutuhan BK belum mampu meningkatkan palatabilitas ternak sehingga konsumsi ternak tidak terjadi peningkatan. Hal ini terjadi karena konsumsi BK pakan dalam penelitian ini tidak mengalami peningkatan. Menurut Mustaqim dan Harjanti (2019) bahwa pemberian tepung temulawak sebanyak 1% dari kebutuhan BK tidak dapat meningkatkan konsumsi ternak namun juga tidak menurunkan palatabilitas ternak. Konsumsi ransum dipengaruhi oleh palatabilitas ternak, temulawak memiliki cita rasa pahit, bau menyengat dengan keharumannya sedang (Rukmana, 1995).

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai bentuk fisik, komposisi ransum dan kandungan nutrisi dalam pakan yang dikonsumsi relatif sama sehingga tidak memberikan perbedaan dalam kecernaan bahan kering. Menurut Nuswantara *et al.*, (2005) bahwa PK, SK, BETN dan mineral pakan akan mempengaruhi kecernaan bahan kering sehingga apabila komposisinya sama maka kecernaannya tidak akan berbeda nyata. Kandungan serat kasar yang tinggi di dalam ransum akan mengakibatkan ransum sulit untuk dicerna (Purba, 2016). Menurut Anggorodi (1994) bahwa tinggi rendahnya tingkat kecernaan pakan menunjukkan jumlah nutrisi yang dapat dicerna terutama nutrisi yang dicerna oleh mikroba didalam rumen. Kualitas kimia dan fisik dari bahan yang relatif sama menyebabkan kecernaan pakan juga tidak jauh berbeda (Damasto, 2008).

3.3. Kecernaan Bahan Organik

Rerata kecernaan bahan organik (BO) sapi perah yang diperoleh untuk perlakuan T0 dan T1 adalah 57,46% dan 55,59% (**Tabel 2**). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian suplemen pakan temulawak tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) kecernaan bahan organik (KcBO) artinya bahwa pemberian suplemen temulawak sebanyak 1% kebutuhan BK ternak tidak dapat meningkatkan kecernaan pakan. Tidak terdapatnya perbedaan KcBO antara perlakuan dapat disebabkan karena tidak terdapat perbedaan dalam konsumsi bahan kering dan konsumsi bahan organik, sehingga memberikan efek yang tidak nyata pada kecernaannya.

Daya cerna ransum dipengaruhi dari keserasian zat-zat makanan yang terkandung didalamnya. Menurut Van Soest (1994) faktor yang mempengaruhi kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan adalah jenis ternak, komposisi makanan dan penyiapan makanan. Kecernaan bahan organik pakan tergantung dari kandungan nutrisi yang ada didalam bahan pakan, besarnya kandungan nutrisi yang dapat dicerna dalam bahan pakan sebanding dengan kecernaan bahan kering pakan. Kandungan protein dari ransum yang diberikan masih berada di bawah standar mempengaruhi nilai kecernaan pakan, standar kandungan PK ransum sapi perah adalah 14% (Rokhayati, 2010). Kandungan PK ransum sapi perah laktasi standarnya adalah 14% (SNI, 2017).

Kandungan minyak atsiri didalam temulawak yang diberikan belum mampu meningkatkan sekresi insulin di pankreas. Menurut Maheswari (2002), ikatan kimia minyak atsiri memiliki badan keton, ditambahkan oleh Indah (2004) badan keton merupakan salah satu faktor dalam merangsang sekresi insulin dari pankreas, insulin akan berpengaruh pada hati dan otot dalam merangsang sintesa protein. Protein menghasilkan produk akhir NH_3 yang sangat penting untuk sintesis protein di dalam rumen sehingga populasi mikroba rumen meningkat dan meningkatkan pengeluaran enzim untuk mencerna pakan (Hindratiningrum *et al.*, 2011). Kandungan protein yang ada didalam pakan akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen untuk meningkatkan aktivitasnya sehingga kecernaan pakan akan meningkat (Susilowati *et al.*, 2013). Menurut Tillman *et al.* (1998) bahan organik terdiri dari lemak kasar, protein kasar, serat kasar dan BETN, dimana bahan kering terdiri dari lemak kasar, protein kasar, serat kasar, BETN dan abu. Faktor lain yang mempengaruhi kecernaan BO adalah perbandingan komposisi pakan. Menurut

Damayanti (2017) bahwa perbandingan komposisi antar bahan pakan dan komposisi nutrisi pakan akan mempengaruhi tingkat pencernaan pakan.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini dapat diketahui bahwa penambahan suplemen temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) sebanyak 1% kebutuhan bahan kering belum mampu meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan konsumsi *Total Digestible Nutrient* sapi laktasi.

Daftar Pustaka

- Anggorodi, R. 1994. *Nutrisi Aneka Ternak*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Damasto, P. E. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) dalam Ransum terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik pada Domba Lokal Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Damayanti, E. 2017. Evaluasi Kecukupan Nutrien Sapi Perah terhadap Produksi dan Kualitas Susu serta Performa yang Dihasilkan pada Peternakan Rakyat. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hindratiningrum, N., M. Bata dan S. A. Santosa. 2011. Produk fermentasi rumen dan produksi protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *Agripet*, 11(2): 29–34.
- Indah, M. 2004. *Mekanisme Kerja Hormon*. <http://repository.usu.ac.id>. 24/09/2010. Diakses pada 10 Februari 2020
- Indriani, A. P., A. Muktiani dan E. Pangestu. 2013. Konsumsi dan produksi protein susu sapi perah laktasi yang diberi suplemen Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan Seng Proteinat. *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 128–135.
- Maheswari, H., 2002. Pemanfaatan Obat Alami: Potensi Dan Prospek Pengembangannya. Thesis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muqqorobin, A. 2008. Pengaruh Penambahan Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb) dalam Ransum terhadap Performan Domba Lokal Jantan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Mustaqim, A. dan D. W. Harjanti. 2019. Produksi Susu dan Total Solid Susu Sapi Laktasi yang Mendapat Suplemen Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb). Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. (Belum Dipublikasi)
- National Research Council. 2001. *Nutrients Requirement of Dairy Cattle*. 7th ed. National Academic Science. Washington D.C.
- Novianti, B.P. Purwanto dan A. Atabany. 2014. Efisiensi produksi susu dan pencernaan rumput gajah (*pennisetum purpureum*) pada sapi perah fh dengan pemberian ukuran potongan yang berbeda. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1): 224–230.
- Nuswantara, L.K., M. Soejono, R. Utomo dan B.P. Widyobroto. 2005. Pengaruh ransum prekursor nitrogen tinggi dan energi tinggi terhadap pencernaan nutrisi sapi perah

- dengan pakan basal jerami padi. *J. Pengembangan Peternakan Tropis*, 30(3) : 175–178.
- Paramita, W. L., W. E. Susanto, dan A. B. Yulianto. 2008. Konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik dalam haylase pakan lengkap ternak sapi Peranakan Ongole. *Media Kedokteran Hewan*, 24: 59–62.
- Purba, E. P. 2016. Pengaruh Penambahan Silase Daun Singkong dan Mineral Mikro Organik dalam Ransum Berbasis Limbah Kelapa Sawit terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Protein Kasar pada Sapi. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Resnawati, H. 2010. Kualitas Susu Pada Berbagai Pengolahan dan Penyimpanan. Prosiding Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Rifat M., Y.B.P. Subagyo, Wara Pratitis. 2008. Pengaruh penambahan tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dalam ransum terhadap performa kelinci lokal jantan. *Biofarmasi*, 6(2): 58–63.
- Rokhayati, U. A. Pengaruh suplementasi energi dan undegraded protein terhadap produksi susu sapi perah frisesian holstein. *Inovasi*, 7(2): 33–43.
- Rukmana, R., 1995. Temulawak Tanaman Rempah dan Obat. Kanisius. Yogyakarta.
- Schmidt, F. L., J.E. Hunter, A.N. Outerbridge, S. Goff. 1988. The joint relation of experience and ability with job performance: a test of three hypotheses. *J. Applied Psychology*, 73: 46–57.
- SNI 3148-1:2017. 2017. *Pakan konsentrat – Bagian 1: Sapi perah*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Sulistyowati, E., I. Badarina, U. Santoso. 2010. Suplementasi level temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*, roxb) yang berbeda dalam konsentrat pada sapi frisien holland laktasi: pengaruhnya terhadap total digestible nutrient (TDN) ransum. *J. Sain Peternakan Indonesia*, 5(1) : 20-26.
- Sunaryati, A. Muktiani, J. Achmadi. 2013. Suplementasi temulawak (*Curcuma xanthoriza*) dan Zn proteinat terhadap konsumsi dan produksi energi susu pada sapi perah. *Animal Agriculture Journal*, 2(1): 168–174.
- Susilowati, D.R., S. Utami, H. A. Suratim. 2013. Nilai berat jenis dan total solid susu Kambing Sapera di Cilacap dan Bogor. *J. Ilmiah Peternakan* 1(3): 1071–1077
- Tillman, A. D., S. Reksohadiprodjo, H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd ed. Comstock Publishing Associates A Division of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Wijayakusuma H. 2003. *Penyembuhan dengan temulawak*. Milenia Populer, Jakarta.