



**PENGARUH PAKAN SUPLEMEN TERHADAP KONSUMSI,
KECERNAAN DAN EFISIENSI PRODUKSI SUSU SAPI PERAH
LAKTASI DI KELOMPOK TERNAK BOJONG KAWUNG PASIR
JAMBU**

*(The Effect of Feed Supplement on Consumption, Digestibility, and
Efficiency of Milk Production of Lactating Dairy Cows in Bojong
Kawung Dairy Cows Group Pasir Jambu)*

¹Aleefa Devi Salsabila, ²Ujang Hidayat Tanuwiria, dan ³Didin Supriat Tasripin

^{1,2,3} Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Email:

¹ aleefadevi@gmail.com

² ujang.hidayat@unpad.ac.id

³ dstasripin@gmail.com

Abstrak

Meningkatkan kualitas pakan diperlukan untuk mengatasi rendahnya produktivitas sapi perah yang sedang memproduksi susu yang disebabkan oleh rendahnya kualitas pakan yang dikonsumsi. Untuk memaksimalkan jumlah nutrisi yang dapat diserap oleh sapi perah yang sedang memproduksi susu dari pakannya, kualitas pakan dapat ditingkatkan dengan menambahkan pakan suplemen sekaligus melindungi kandungannya nutriennya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan pakan suplemen terhadap konsumsi ransum, pencernaan dan efisiensi produksi susu sapi perah laktasi di Kelompok Ternak Bojong Kawung, Pasir Jambu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dianalisis secara matematis dengan pendekatan eksperimental. 20 ekor sapi perah laktasi dengan periode laktasi 1-2, bulan laktasi 3-5, dan produksi susu 8-14 kg/ekor/hari digunakan dalam percobaan selama 10 minggu ini. Perlakuan pada penelitian ini terdiri atas 4 macam susunan pakan yaitu: R0 terdiri atas 30% konsentrat (100% konsentrat) + 70% Jerami Padi, R1 terdiri atas 30% konsentrat (97% konsentrat + 3% protein *by-pass*) + 70% Jerami Padi, R2 terdiri atas 30% konsentrat (95% konsentrat + 3% protein *by-pass* + 2% asam lemak *by-pass*) + 70% Jerami Padi, dan R3 terdiri atas 30% konsentrat (90,7% konsentrat + 3% protein *by-pass* + 2% asam lemak *by-pass* + 4,3% mineral organik) + 70% Jerami Padi. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak memiliki dampak yang nyata atau signifikan terhadap jumlah bahan kering dan organik yang dikonsumsi, jumlah bahan kering dan organik yang dapat dicerna, serta efisiensi produksi susu pada sapi perah laktasi

Kata kunci: Efisiensi Produksi Susu, Pencernaan, Konsumsi Ransum, Pakan Suplemen, Sapi Perah laktasi

Abstract

Improving feed quality is necessary to overcome the low productivity of milk-producing dairy cows caused by the low quality of feed consumed. To maximize the amount of nutrients that milk-producing dairy cows can absorb from their feed, feed quality can be improved by adding supplementary feed while protecting its nutrient content. The purpose of this study was to determine the effect of adding supplementary feed on ration consumption, digestibility and milk production efficiency of lactating dairy cows in Bojong Kawung Livestock Group, Pasir Jambu. This study used a completely randomized design (CRD) which was analyzed mathematically with an experimental approach. 20 lactating dairy cows with lactation period 1-2, lactation month 3-5, and milk production 8-14 kg/head/day participated in this 10-week experiment. The treatments in this study consisted of 4 different feed arrangements namely: R0 consisted of 30% concentrate (100% concentrate) + 70% rice straw, R1 consisted of 30% concentrate (97% concentrate + 3% by-pass protein) + 70% rice straw, R2 consisted of 30% concentrate (95% concentrate + 3% by-pass protein + 2% fatty acids) + 70% rice straw, and R3 consisted of 30% concentrate (90.7% concentrate + 3% by-pass protein + 2% by-pass fatty acids + 4.3% organic minerals) + 70% rice straw. These findings indicate that treatments had no real or significant impact on the amount of dry and organic matter consumed, the amount of dry and organic matter digested, and milk production efficiency in lactating dairy cows.

Keywords: *Digestibility, Lactating Dairy Cows, Milk Production Efficiency, Ration Consumption, Supplementary Feed*

1 Pendahuluan

Sapi perah *Friesian Holstein* (FH) yang dikenal sebagai ternak penghasil susu banyak ditanakkan di Indonesia, terutama di wilayah Jawa Barat. Dibandingkan dengan jenis sapi perah lainnya, sapi perah FH menghasilkan lebih banyak susu dalam setiap masa laktasinya. Di negara asalnya, sapi perah FH dapat menghasilkan hingga 9.000 kg susu per ekor setiap laktasi (Gerder, 2022). Namun demikian, sapi perah FH di Indonesia hanya mampu menghasilkan 5.490 kg susu per ekor setiap laktasi (BPS, 2019). Asupan dan kualitas pakan merupakan salah satu elemen yang memengaruhi produktivitas sapi perah. Konsumsi pakan yang berkualitas tinggi memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan sapi perah FH dan kemampuannya untuk memproduksi susu serta mempertahankan produksi susu selama masa laktasi. Daya cerna dan kandungan nutrisi yang tinggi merupakan indikator pakan berkualitas tinggi. Meskipun demikian, hanya sedikit peternak yang memperhatikan kebutuhan mikromineral yang dibutuhkan sapi perah selama fase produksi atau kualitas ransum yang diberikan kepada sapi perah pada masa laktasi.

Sapi perah laktasi membutuhkan nutrisi berupa asam amino, mineral, dan asam lemak dalam proporsi yang sesuai dengan kebutuhannya agar dapat memproduksi secara optimal. Namun, mendapatkan asam amino dan asam lemak yang dibutuhkan dari pakan yang dapat melewati dan mencapai pascarumen relatif sulit. Hal tersebut terjadi karena asam amino akan terdegradasi oleh mikroba rumen menjadi NH_3 , sementara itu asam lemak akan mengalami hidrogenasi sehingga dapat menurunkan Tingkat pencernaan pakan di dalam rumen. Sehingga, sangat penting untuk menjaga nilai gizi pakan serta memberikan pakan tambahan untuk sapi perah yang sedang memproduksi susu untuk meningkatkan kualitas pakan. Pakan tambahan tersebut berupa protein

by-pass, asam lemak *by-pass*, dan mineral organik yang disebut sebagai pakan suplemen. Tepung ikan yang telah dilindungi tanin merupakan protein *by-pass* yang digunakan untuk memasok asam amino. Ca-PUFA merupakan asam lemak *by-pass* yang digunakan sebagai sumber energi. Sementara itu, Seng (Zn), kromium (Cr), tembaga (Cu), dan selenium (Se) dalam bentuk organik yang disuplai diharapkan dapat meningkatkan metabolisme tubuh sapi perah yang sedang memproduksi susu.

2 Metodologi Penelitian

Objek dan Waktu Penelitian

Sapi perah periode laktasi 1-2 dengan bulan laktasi 3-5 dan produksi susu sebesar 8-14 kg/ekor/hari sebanyak 20 ekor diamati sejak 3 April 2023-11 Juni 2023 bertempat di Kelompok Ternak Bojong Kawung, Kecamatan Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat.

Bahan Penelitian

1. Jerami Padi dan Konsentrat

Tabel 1. Kandungan Nutrien Jerami Padi dan Konsentrat

Kandungan Zat Makanan	Jerami Padi	Konsentrat
	-----%-----	
Bahan Kering (BK)	47,18	83,99
Abu	23,43	9,45
Protein Kasar (PK)	3,13	17,66
Lemak Kasar (LK)	3,21	8,85
Serat Kasar (SK)	29,57	19,55
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	40,67	44,49
<i>Total Digestible Nutrient</i> (TDN)	56,21	74,30

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran (2023).

2. Pakan Suplemen (Protein *by-pass*, asam lemak *by-pass*, dan mineral organik)

Tabel 2. Kandungan Nutrien Pakan Suplemen

Kandungan Zat Makanan	Protein <i>by-pass</i>	Asam Lemak <i>by-pass</i>	Mineral Organik
	-----%-----		
Bahan Kering (BK)	90,13	97,56	95,1
Abu	13,56	6,85	4,83
Protein Kasar (PK)	49,79	1,60	20,74
Lemak Kasar (LK)	15,02	45,44	2,88
Serat Kasar (SK)	0	6,42	9,61
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)	21,63	39,69	61,93
<i>Total Digestible Nutrient</i> (TDN)	95,36	98,00	96,68

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran (2022).

Metode Penelitian

Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan serta 5 kali ulangan digunakan pada penelitian ini. Perlakuan yang diberikan pada sapi perah periode laktasi adalah pakan suplemen dalam ransum lengkap dengan susunan berikut:

R0: 30% konsentrat + 70% Jerami Padi

R1: 30% konsentrat (97% konsentrat + 3% protein *by-pass*) + 70% Jerami Padi

R2: 30% konsentrat (95 konsentrat + 3% protein *by-pass* + 2% asam lemak *by-pass*) + 70% Jerami Padi

R3: 30% konsentrat (90,7% konsentrat + 3% protein *by-pass* + asam lemak *by-pass* + 4,3% mineral organik) + 70% Jerami Padi

Peubah yang diamati

1. Konsumsi bahan kering ransum (kg/ekor/hari): dihitung menggunakan rumus Harris (1970).

$$Konsumsi\ BK = (pemberian \times \%BK) - (sisa\ pakan \times \%BK)$$

2. Konsumsi bahan organik ransum (kg/ekor/hari): dihitung menggunakan rumus Harris (1970).

$$Konsumsi\ BO = (BK\ pemberian \times \%BO) - (BK\ sisa\ pakan \times \%BO)$$

3. Kecernaan bahan kering: dihitung menggunakan rumus Harris (1970).

$$KcBK = \frac{\Sigma\ Konsumsi\ BK - \Sigma\ BK\ Feses}{\Sigma\ Konsumsi\ BK} \times 100\%$$

4. Kecernaan bahan organik: dihitung menggunakan rumus Harris (1970).

$$KcBO = \frac{\Sigma\ Konsumsi\ BO - \Sigma\ BO\ Feses}{\Sigma\ Konsumsi\ BO} \times 100\%$$

5. Efisiensi produksi susu: dihitung menggunakan rumus Varga dan Hoover (1984).

$$EPS = \frac{\left(\frac{Produksi\ Susu\ 4\% FCM}{Konsumsi\ Bahan\ Kering} \right)}{\left(\frac{Bobot\ Badan}{100} \right)} \times 100\%$$

3 Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Bahan Kering Ransum

Tabel 3. Rataan Konsumsi Bahan Kering Ransum Sapi Perah Laktasi

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----kg/ekor/hari-----			
1	20,46	20,52	20,50	20,55
2	20,42	20,44	20,52	20,59
3	20,48	20,52	20,60	20,54
4	20,58	20,65	20,51	20,51
5	20,44	20,48	20,13	20,56
Rataan	20,48^a	20,52^a	20,45^a	20,55^a

Keterangan: ^a pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa konsumsi bahan kering ransum tidak berpengaruh secara signifikan ($P>0,05$) dengan adanya penambahan pakan suplemen. Jika asupan bahan kering dikaitkan dengan berat badan, rata-rata berat badan sapi perah laktasi pada studi ini adalah 445,8 kg dan konsumsi bahan keringnya adalah 4,59% dari berat badan sapi perah laktasi. Konsumsi bahan kering dalam studi ini lebih tinggi dari standar konsumsi bahan kering ransum sapi perah laktasi menurut NRC (2001) yaitu sebesar 2,25-4,32% dari bobot badan. Hal tersebut diyakini bahwa ternak berusaha untuk memenuhi kebutuhan untuk produktivitas dan hidup pokok, maka konsumsi bahan kering ransum cukup tinggi dalam penelitian ini. Ternak berusaha untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya, terutama kebutuhan energinya, yang menghasilkan konsumsi bahan kering ransum yang tinggi (Tahuk et al., 2021).

Konsumsi bahan kering ransum memiliki kaitan yang erat terhadap laju alir pakan di dalam rumen yang merupakan penentu lamanya partikel makanan tinggal di dalam rumen (Usman, 2015). Pakan dengan laju alir yang cepat akan semakin cepat pula meninggalkan rumen yang diduga akan membuat ternak cepat merasa lapar serta meningkatkan konsumsi bahan kering ransum. Penambahan protein *by-pass* berupa tepung ikan yang diproteksi oleh senyawa tanin dan asam lemak *by-pass* berupa Ca-PUFA tidak mengganggu palatabilitas. Selain itu, pada protein *by-pass* ekstrak tanin digunakan dalam konsentrasi rendah sehingga palatabilitas ransum terjaga dan tidak menurunkan konsumsi ransum pada sapi perah laktasi. Penggunaan ekstrak tanin dalam konsentrasi yang tinggi akan menimbulkan rasa pahit dan menyebabkan kondisi kering di dalam mulut (Lawa dkk., 2015).

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Bahan Organik Ransum

Tabel 4. Rataan Konsumsi Bahan Organik Ransum Sapi Perah Laktasi

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----kg/ekor/hari-----			
1	13,70	13,73	13,73	13,80
2	13,67	13,68	13,75	13,83
3	13,72	13,73	13,80	13,80
4	13,78	13,82	13,74	13,78
5	13,68	13,71	13,49	13,81
Rataan	13,71^a	13,74^a	13,70^a	13,80^a

Keterangan: ^a pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Analisis variansi menunjukkan konsumsi bahan organik ransum tidak berpengaruh secara signifikan ($P>0,05$) dengan adanya pemberian pakan suplemen. Konsumsi bahan kering ransum yang tidak berbeda nyata inilah yang menyebabkan konsumsi bahan organik tidak berbeda nyata. Menurut Djita dkk. (2019), tingkat konsumsi bahan organik ransum meningkat seiring dengan konsumsi bahan kering ransum yang meningkat. Hal ini disebabkan karena nutrien yang terdapat pada bahan kering juga terdapat pada bahan organik, sehingga konsumsi bahan organik ransum sangat bergantung pada konsumsi bahan kering ransum (Riyanto dkk., 2020).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering

Hasil analisis variansi menunjukkan kecernaan bahan kering tidak dipengaruhi secara signifikan oleh penambahan pakan suplemen ($P>0,05$). Tidak adanya pengaruh penambahan pakan suplemen terhadap kecernaan bahan kering diduga karena kandungan nutrisi dalam ransum masing-masing perlakuan relatif sama, sehingga tidak ada perbedaan nilai kecernaan bahan kering antara perlakuan yang mendapatkan pakan suplemen dengan yang tidak mendapatkan pakan

suplemen. Nilai pencernaan bahan kering ransum yang tidak ditambahkan pakan suplemen sudah baik, sehingga penambahan pakan suplemen tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pencernaan bahan kering. Hal tersebut merupakan faktor lain yang menyebabkan pakan tambahan tidak berpengaruh nyata terhadap pencernaan bahan kering.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kecernaan Bahan Kering

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----%-----			
1	55,10	56,50	53,44	55,34
2	52,54	54,78	55,48	55,99
3	53,43	53,94	53,77	55,46
4	56,29	56,60	52,76	55,13
5	54,62	51,42	53,50	53,83
Rataan	54,40^a	54,65^a	53,79^a	55,15^a

Keterangan: ^a pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Nilai pencernaan bahan kering yang ditemukan dalam studi ini sesuai dengan nilai pencernaan bahan kering sebesar 52-75% yang dilaporkan oleh NRC (2001) untuk sapi perah laktasi. Sedangkan, menurut Cahyono, dkk. (2015) pencernaan bahan kering pada sapi perah laktasi berada pada rentang 65,47-74,31%. Tepung ikan yang dilindungi oleh senyawa tanin bebas dari degradasi rumen dan oleh karena itu tersedia di abomasum dan usus halus, yang merangsang ternak untuk mencerna pakan dengan lebih efisien. Inilah sebabnya mengapa menambahkan protein *by-pass* dalam bentuk tepung ikan yang dilindungi oleh senyawa tanin ke dalam ransum dapat meningkatkan pencernaan bahan kering (Lawa et al., 2015). Ketika hadir dalam jumlah kecil, senyawa sekunder tanaman seperti tanin dapat meningkatkan dan mempertahankan daya cerna pakan (Wahyuni et al., 2015).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kecernaan Bahan Organik

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----%-----			
1	47,87	50,37	46,19	48,71
2	44,59	48,76	50,34	49,29
3	48,19	46,67	48,99	51,30
4	48,27	48,08	45,99	50,05
5	49,91	44,22	45,96	47,98
Rataan	47,77^a	47,62^a	47,49^a	49,47^a

Keterangan: ^a pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Analisis variansi menunjukkan bahwa pencernaan bahan organik tidak dipengaruhi secara signifikan oleh penambahan pakan suplemen ($P > 0,05$). Membandingkan nilai pencernaan bahan organik pada studi ini dengan nilai pencernaan bahan organik sapi perah laktasi hasil studi Novianti, dkk. (2014) sebesar 62,66-64,92% dan hasil studi Prihantoro, dkk. (2021) sebesar 55,59-57,46% menunjukkan bahwa nilai pencernaan bahan organik pada studi ini lebih rendah. Minyak dapat meningkatkan pencernaan lemak kasar tetapi akan menurunkan pencernaan bahan organik secara drastis ketika ditambahkan ke dalam pakan (Hartati dkk., 2014). Pencernaan bahan

organik akan menyesuaikan dengan jumlah pencernaan bahan kering, hal ini juga yang menjadi alasan mengapa bahan organik menjadi penyusun utama bahan kering (Wahyuni et al., 2014).

Pengaruh Perlakuan terhadap Efisiensi Produksi Susu

Tabel 7. Hasil Pengukuran Efisiensi Produksi Susu

Ulangan	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
	-----%-----			
1	21,99	16,66	14,29	10,40
2	16,01	11,34	13,82	14,30
3	10,27	15,69	13,77	10,85
4	7,95	20,38	13,99	12,89
5	9,03	14,74	14,96	11,78
Rataan	13,05^a	15,76^a	14,17^a	12,04^a

Keterangan: ^a pada baris yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Hasil analisis variansi menunjukkan efisiensi produksi susu tidak dipengaruhi secara signifikan ($P>0,05$) oleh pemberian pakan suplemen. Angka efisiensi produksi susu pada studi ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil studi Utomo, dkk. (2004) yang menemukan bahwa nilai efisiensi produksi susu sapi perah pada rentang 28-34%. Kondisi fisiologis sapi, kemampuannya dalam mencerna makanan, susunan genetik, jumlah lemak dalam susu, dan pakan yang diberikan sangat memengaruhi efisiensi produksi susu (Bach et al., 2017).

4 Kesimpulan

Penambahan pakan suplemen berupa protein *by-pass* (Tepung ikan yang diproteksi senyawa tanin), asam lemak *by-pass* (Ca-PUFA) dan mineral organik (Zn, Cu, Cr dan Se) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsumsi, pencernaan dan efisiensi produksi susu sapi perah laktasi.

5 Daftar Pustaka

- Bach, A., M. Terre, dan M. Vidal. 2019. Symposium Review: Decomposing Efficiency of Milk Production and Maximizing Profit. *Journal of Dairy Science*. 103(6): 5709-5725.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Susu Sapi Perah di Indonesia*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Cahyono, B. D., E. Sulistyowati, dan I. Badarina. 2015. Kecernaan Nutrisi Konsentrat-PUFA yang Mengandung Curmiyeast pada Sapi Perah Laktasi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 10(1): 59-70.
- Djita, M., B. Hadisutanto, dan C. L. Penu. 2019. Konsumsi Bahan Kering dan Bahan Organik Kambing Kacang Jantan (*Capra aegagrus hircus*) yang diberi Naungan dan Tanpa Naungan. *PARTNER*. 24(1): 896-904.

- Gelder, K.V. 2022. *Average Milk Yield per Cow in The Netherlands 2000-2021*. <https://www.statista.com/statistics/1097599/average-milk-yield-per-cow-in-the-netherlands/>. Diakses pada 19 April 2023.
- Harris, L. E. 1970. *Nutrition Research Technique for Domestic and Wild Animal*. Vol 1. an International Record System and Procedur for Analyzing Sample. Departement of Animal Science. Utah State University. Utah.
- Hartati, L., I. Sumantri, dan A. Agus. 2014. Supplementation of Rumen By Pass Protein-Fat: Effect on Feed Intake, Nutrient Digestibility and The Profile of Duodenal Digesta Fatty Acids. *Animal Production*. 16(2): 95-100.
- Lawa, E. D. W. dan J. L. L. Edwin. 2015. Suplementasi Tepung Ikan Terproteksi Ekstrak Daun Tanin Hijauan Kabisak Kuning, Kabisak Hitam, dan Hijauan dalam Ransum terhadap Pertumbuhan Ternak Kambing. *Jurnal Zootek*. 45(2): 368-378.
- Novianty, J., B. P. Purwanto, dan A. Atabany. 2014. Efisiensi Produksi Susu dan Kecernaan Rumput Gajah Pada Sapi Perah FH dengan Pemberian Ukuran Potongan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 2(1):224-230.
- NRC. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. Seventh Revised Edition 2001. National Academic Press. Washington DC.
- Prihantoro, Y. W., A. Muktiani, dan D. W. Harjanti. 2021. Konsumsi Total Digestible Nutrient, Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Sapi Laktasi yang Mendapat Suplemen Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 9: 44-52.
- Riyanto, J., S. D. Widyawati, dan Sudibya. 2020. Pengaruh Perbedaan Rasio Menir Kedelai Proteksi dan Tanpa Proteksi terhadap Konsumsi, Kecernaan, dan Nilai Nutrien Pakan Domba Ekor Gemuk. *Livestock and Animal Research*, 18(3): 240-245.
- Tahuk, P. K., A. A. Dethan, dan S. Sio. 2021. Konsumsi dan Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar Sapi Bali Jantan yang digemukakan di Peternakan Rakyat. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 3(1): 21-35
- Usman, Y. 2015. Perbedaan Laju Alir Partikel Pakan Berbagai Pakan Serat dalam Sistem Rumen Sapi. *Agripet*. 15(2): 123-128.
- Utomo, B., Subiharta, Ramelan, dan Sudjatmogo. 2004. Efisiensi Produksi Susu Sapi Perah Dara dan Laktasi Akibat Penyuntikan PMSG. *Jurnal Litbang Prop. Jawa Tengah*. 2(1): 259-269.
- Varga, G. A. dan W. H. Hoover. 1984. Effect of Low and High Fill Diets on Dry Matter Intake, Milk Production, and Reproductive Performance During Early Lactating. *Journal Dairy Science*. 75: 1273-1280.
- Wahyuni, I. M. D., A. Muktiani, dan M. Christiyanto. 2014. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik dan Degradabilitas Serat pada Pakan yang Disuplementasi Tanin dan Saponin. *Agripet*. 14(2): 115-124.