

**EVALUASI NILAI BIOLOGIS KALSIMUM DAN FOSFOR YANG DIBERIKAN
PAKAN LENGKAP, TEBON JAGUNG DAN RUMPUT RAJA
PADA TERNAK SAPI FRIES HOLLAND (FH)**

Bella Mariance Kogouw, Y.L.R. Tulung*, R.A.V. Tuturoong, Agnitje Rumambi

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi nilai biologis kalsium dan fosfor yang diberikan pakan lengkap, tebon jagung dan rumput raja pada ternak sapi FH (*Fries Holland*). Materi yang digunakan adalah 14 ekor sapi perah FH berumur 7-8 tahun, berat badan 300-400kg. Kandang yang digunakan adalah kandang individual. Pakan yang diberikan adalah tebon jagung, rumput raja dan konsentrat. Metode eksperimen menggunakan analisis data uji t (*t-test two samples unequal variances*) yang terdiri dari 2 macam perlakuan dan 7 ulangan. Komposisi pakan percobaan adalah Ra = 70% tebon jagung + 30% konsentrat, Rb = 35% tebon jagung + 35% rumput raja + 30% konsentrat. Variabel yang diamati adalah nilai konsumsi Ca, konsumsi P, pencernaan Ca dan pencernaan P pada sapi FH. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata jumlah konsumsi Ca pada Ra adalah 36,10 g/ekor/hari dan Rb 36,01 g/ekor/hari. Konsumsi P pada Ra adalah 28,67 g/ekor/hari dan Rb 31,10 g/ekor/hari. Kemudian nilai rata-rata jumlah Kecernaan Ca pada Ra adalah 74,28% dan Rb 80,64%. Kecernaan P pada Ra adalah 75,78% dan Rb 82,62%. Berdasarkan data tersebut maka hasil analisis data uji t menunjukkan bahwa ($P < 0,01$) beda sangat nyata. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pencernaan Ca dan P dengan formulasi pakan 35% tebon jagung + 35%

formulasi rumput raja + 30% konsentrat lebih baik dibandingkan dengan formulasi pakan 70% tebon jagung + 30% konsentrat.

Kata kunci: Kecernaan, Konsumsi, Ca dan P, Sapi Perah

ABSTRACT

**EVALUATION THE
BIOLOGICAL VALUES OF
CALCIUM AND PHOSPHORS TO
GIVED COMPLETE FEED, CORN
FORAGE, AND KING GRASS IN FH
(*fries Holland*).** This study aims to evaluate the biological value of calcium and phosphorus given complete feed, corn forage and king grass in FH (*Fries Holland*). The material used were 14 FH dairy cattle 7-8 years old, body weight 300-400 kg. The cages used were individual cages. The feed given were corn forage, king grass and concentrates. The analysis of t-test data (*t-test two samples unequal variances*) was used in this study, consisting of 2 types of treatment and 7 replications. They were Ra = 70% corn forage + 30% concentrate and Rb = 35% corn forage + 35% king grass + 30% concentrate. The observed variables were the consumption and digestibility of Ca and P of dairy cattle (FH). The result of research in this study that consumption of Ra was 36.10 g/head/day and Rb was 36.01 g/head/day. P consumption of Ra was 28.67 g/head/day and Rb 31.10 g/head/day ($P < 0.01$). And then the average of Ca Digestibility in Ra was 74.28% and

*Korespondensi (*Corresponding author*)
Email : tulungyohannis@gmail.com

Rb was 80.64% (P,0.01). The digestibility of P in Ra was 75.78% and Rb was 82.62% (P<0.01). Based on the results of this study it can be concluded that the digestibility of Ca and P with a feed formulation of 35% corn forage + 35% king grass + 30% concentrate is better than the formulation of 70% corn forage + 30% concentrate.

Keywords: Digestibility, Consumption, Ca and P, Dairy Cattle

PENDAHULUAN

Sapi FH memiliki produksi susu yang tinggi dibandingkan dengan jenis sapi perah lainnya. Selain menghasilkan susu, sapi perah juga bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan pedet dan bisa diambil dagingnya dari sapi perah yang sudah afkir. Sapi FH mempunyai masa laktasi panjang dan produksi susu yang tinggi dengan puncak produksi susu dan persistensi produksi susu yang baik.

Di Indonesia produksi susu sapi perah sangat rendah jika dibandingkan dengan produksi susu dari negara asalnya yaitu Belanda (Atabany *et al.*, 2011). Usaha-usaha pengembangan dan peningkatan produksi susu sapi perah dapat dilaksanakan melalui perbaikan makanan, pengadaan bibit unggul, dan perawatan kesehatan.

Pakan yang digunakan untuk sapi perah adalah hijauan. Hijauan yang sering

digunakan oleh peternak salah satunya adalah rumput raja karena rumput ini mampu beradaptasi dengan baik di daerah tropis dan memiliki pertumbuhan yang cepat. Selain pakan rumput raja pakan berpotensi lainnya adalah tebon jagung, bukan hanya berpotensi tapi sangat diminati oleh ternak sapi. Tulung *et al.* (2020) menyatakan bahwa tebon jagung dan rumput raja (*Pennisetum purpuroides*) merupakan sumber pakan lokal yang potensial dan dapat dimanfaatkan oleh ternak ruminansia.

Pakan yang diberikan harus memenuhi standar kebutuhan ternak apabila dilihat dari kandungan nutrisi. Kebutuhan bahan kering dan bahan organik harus diperhatikan karena terkait dengan konsumsi dan pencernaan. Sondakh *et al.* (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi prosentase pencernaan bahan kering suatu bahan pakan menunjukkan semakin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut. Beberapa peneliti telah melaporkan mengenai konsumsi dan pencernaan bahan kering pada ternak ruminansia terkait dengan penggunaan tebon jagung dan rumput. Tulung *et al.* (2020) menyatakan bahwa penggunaan tebon jagung dan rumput campuran dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik. Namun penelitian tersebut belum menyentuh pada kebutuhan konsumsi dan

kecernaan mineral. Konsumsi dan kecernaan mineral merupakan aspek yang sangat penting untuk diketahui, karena terkait dengan penyerapan zat-zat makanan dan kebutuhan mikrobia. Mineral yang sangat dibutuhkan oleh sapi FH berupa kalsium (Ca) dan fosfor (P). Kalsium (Ca) merupakan mineral paling banyak dibutuhkan oleh ternak karena berperan penting sebagai penyusun tulang dan gigi (McDonald *et al.*, 2002). sedangkan, fosfor (P) memegang peranan penting dalam proses mineralisasi tulang (Piliang, 2002).

Defisiensi Ca dapat menyebabkan gejala milk fever (*partuient paresis*) atau kelumpuhan habis beranak sering ditemukan pada sapi perah (Zainal *et al.*, 1999). sedangkan, Defisiensi Fosfor (P) mengakibatkan terjadinya gangguan reproduksi berupa anestrus (Ceylan *et al.*, 2008). Begitu pentingnya Ca dan P pada ternak ruminansia sehingga dipandang perlu untuk mengetahui dan mengevaluasi nilai biologis kalsium (Ca) dan fosfor (P) pada ternak sapi FH (*Fries Holland*) yang diberi dua jenis pakan hijauan berbeda agar bisa membantu meningkatkan produksi susu sapi perah di Indonesia.

MATERI DAN METODE

PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pembibitan Ternak dan Hijauan Pakan Provinsi Sulawesi Utara Tampusu Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. Analisis sampelnya dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini menggunakan ternak 14 ekor sapi FH, berumur 7 – 8 tahun dengan bobot antara 300 - 400 kg. Kandang yang digunakan adalah kandang individual sebanyak 14 kandang yang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum. Perlengkapan lain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat mencincang pakan (*cooper*), timbangan untuk menimbang feses, kantong plastik, skeep mini untuk proses mengangkat feses dan alat tulis menulis.

Pakan hijauan yang digunakan adalah rumput raja, tebon jagung, dan pakan konsentrat 2,25 kg/ekor/hari yang terdiri dari jagung, dedak halus, kedelai, tepung ikan, bungkil kelapa, premix, (Suplemen, vitamin, mineral) dan garam. Penggunaan 30% untuk pakan penguat dan 70% pakan hijauan, didasarkan pada kebutuhan ternak sapi perah dengan bobot badan rata-rata 300 – 400 kg, dengan kebutuhan bahan kering 7,5 kg (NRC, 2002). Dengan demikian penggunaan

Tabel 1. Komposisi zat-zat makanan pakan percobaan

Nutrien	Konsentrat	Tebon Jagung*	Rumput Raja**
	%		
Bahan Kering	87,93	92,74	92,50
Bahan Organik	78,82	12,06	10,92
Protein	16,65	10,90	9,52
Lemak Kasar	10,75	2,17	3,14
Serat Kasar	11,23	33,21	31,26
NDF	27,23	69,81	73,52
ADF	14,39	40,20	44,49
Ca	0,73	0,39	0,35
P	0,82	0,23	0,28
Abu	9,11	7,67	9,38
BETN	40,48	46,05	44,98
Energi Bruto (Kkal)	3708,89	3791,00	3375,00

*) Menurut Tulung *et al.* (2020)

**) Lab. Minat Nutrisi dan Makanan Ternak Fak. Peternakan UB (2019)

Tabel 2. Pakan Perlakuan dan Komposisi Nutrien

Bahan Pakan	Perlakuan	
	Ra	Rb
Konsentrat	30	30
Tebon jagung	70	35
Rumput raja	0	35
Total	100	100
Komposisi Zat Makanan(%)		
Bahan kering	40,19	40,38
Bahan Organik	32,08	31,68
Protein	12,62	12,13
Lemak Kasar	4,73	5,06
Serat Kasar	26,6	25,92
NDF	57,02	58,32
ADF	33,45	33,95
Ca	0,48	0,46
P	0,4	0,41

Keterangan: Komposisi zat-zat makanan dihitung berdasarkan Tabel 1

konsentrat dalam pakan komplit, pada setiap perlakuan adalah sebesar 30% x 7,5 kg = 2,25 kg, dan bagian 50% lainnya dipenuhi oleh rumput raja dan tebon jagung pada kisaran jumlah pemberian 25 – 30 kg segar.

Penelitian ini menggunakan analisis data Uji t dua contoh dengan ragam tidak sama (*t-test two samples unequal variances*), dengan 14 ekor ternak yang terdiri dari 2 macam perlakuan dan 7 ulangan yaitu sebagai berikut:

Ra: 30% konsentrat + 70% tebon jagung

Rb: 30% konsentrat + 35% tebon jagung + 35% rumput raja.

Komposisi zat-zat makanan pakan percobaan dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 2 merupakan pakan perlakuan dan komposisi nutrien, dihitung Tabel 1.

Tatalaksana Penelitian

1. Tahap adaptasi dilakukan selama 7 hari meliputi adaptasi lingkungan, dan pakan. Tujuannya untuk membiasakan ternak mengkonsumsi pakan perlakuan dan mengetahui konsumsi pakan yang disubstitusikan.
2. Tahap pra-koleksi dilakukan 3 hari sebelum pengambilan data, dilakukan pemberian pakan sebanyak 80% dihitung dari rata-rata konsumsi pakan pada tahap adaptasi agar pakan yang diberikan tidak tersisa.

3. Tahap koleksi data dilaksanakan selama 5 hari yaitu pengukuran konsumsi pakan dan pengukuran feses dengan mencatat jumlah pakan yang diberikan dan pakan yang tersisa selama 24 jam, kemudian penimbangan feses. Sampel Feses diambil setelah sapi mengeluarkan feses lalu ditimbang berat segar kemudian diambil 5% dari berat segar. Penimbangan pakan sisa dilakukan pada malam hari setelah sapi selesai makan.
4. Diakhir penelitian, sampel feses dikeringkan dengan sinar matahari atau dengan oven 55°C agar mendapatkan berat kering lalu, berat kering ditimbang terlebih dahulu sebelum dihaluskan setelah dihaluskan kita mendapatkan bahan kering yang kemudian diambil 250 gram untuk dianalisis. Kemudian dihaluskan untuk mendapatkan bahan kering, bahan kering diambil 50% dari berat kering untuk dianalisis. Sampel pakan dan feses akan di analisis dilaboratorium. Analisis pencernaan Ca dan P dilakukan sesuai petunjuk proksimat.

Variabel

1. Konsumsi Ca: Diperoleh dari selisih antara Ca dalam pakan yang diberikan dengan Ca dalam pakan sisa

2. Konsumsi P: Diperoleh dari selisih antara P dalam pakan yang diberikan dengan P dalam pakan sisa

3. Kecernaan Ca

$$\text{Kecernaan Ca} = \frac{\text{Konsumsi Ca} - \text{Ca Feses}}{\text{Konsumsi Ca}} \times 100\%$$

4. Kecernaan P

$$\text{Kecernaan P} = \frac{\text{Konsumsi P} - \text{P Feses}}{\text{Konsumsi P}} \times 100\%$$

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis uji T dua contoh dengan ragam tidak sama (t-test two sample assuming unequal variance) (Snedecor dan Cochran, 1989; Derrick *et al.*, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata konsumsi Ca dan P serta kecernaan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Konsumsi kalsium (Ca)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi Ca pada Ra sebesar 36,10 g/ekor/hari sedangkan rata-rata konsumsi Ca pada Rb sebesar 36,01 g/ekor/hari. Hasil uji *t* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada konsumsi Ca antar kedua perlakuan tersebut. Hal ini diduga karena nilai kandungan bahan kering pada Tabel 1 perlakuan Ra lebih tinggi (92,74%) dibanding dengan

perlakuan Rb (92,50%). Ca yang dikonsumsi adalah bagian dari bahan kering yang dikonsumsi oleh ternak sehingga bahan kering yang dikonsumsi juga mempengaruhi kadar Ca yang dikonsumsi. Endrawati *et al.* (2010) menyatakan bahwa konsumsi nutrisi dipengaruhi oleh konsumsi bahan kering (BK) dan kandungan nutrisi pakan tersebut. Menurut Parakkasi (1988), tingkat konsumsi pakan dapat menggambarkan tingkat palatabilitas. Hal ini sesuai dengan pengamatan selama penelitian bahwa ternak lebih memilih tebon jagung daripada rumput raja untuk dikonsumsi lebih dulu, hal inilah yang menimbulkan tingkat kesukaan ternak sehingga mempengaruhi tingkat konsumsi. Menurut Kartadisastra (1997), tinggi rendahnya konsumsi dipengaruhi juga oleh palatabilitas, konsentrasi nutrisi dan bentuk pakan. Palatabilitas merupakan sifat performansi bahan-bahan pakan sebagai akibat dari keadaan fisik dan kimiawi bahan-bahan pakan yang dicerminkan oleh bau, rasa dan tekstur (Heryanto *et al.*, 2016). Faktor yang berpengaruh terhadap konsumsi antara lain fisik dan palatabilitas pakan, sedangkan faktor yang mempengaruhi metabolisme terutama penyerapan nutrisi yang sangat mendasar diperlukan oleh tubuh adalah Calcium (1,33%), Phosphor (0,74%), Potasium (0,19), Sodium (0,16), Sulfur

Tabel 3. Nilai Rataan Konsumsi dan Kecernaan kalsium (Ca) dan Fosfor (P)

Parameter	Ra	Rb
Konsumsi Ca (g/ekor/hari)	36,10	36,01
Konsumsi P (g/hari)	28,97 ^a	31,10 ^b
Kecernaan Ca (%)	74,28 ^a	80,64 ^b
Kecernaan P (%)	75,78 ^a	82,62 ^b

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

(0,15%), Chlorine (0,11), Magnesium (0,04%) dan ferrum (0,01%) (Hidayati dan Hendraningsih, 2004).

Konsumsi fosfor (P)

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi P pada Ra sebesar 28,97 g/ekor/hari sedangkan rata-rata konsumsi P pada Rb sebesar 31,10 g/ekor/hari. Hasil uji *t* menunjukkan bahwa perlakuan Rb memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi P, dimana pada perlakuan Rb nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan perlakuan Ra. Hal ini diduga karena nilai kandungan NDF (*Neutral Detergent Fiber*). Pada Tabel 2 kandungan NDF perlakuan Ra lebih rendah (57,02%) dibandingkan dengan NDF perlakuan Rb (58,32%). Kandungan bahan pakan yang mengandung NDF yang tinggi mempunyai degradabilitas yang rendah karena kandungan NDF yang tinggi dalam pakan berkorelasi negatif dengan degradabilitas

(NRC, 2000). Sedangkan pada serat kasar nilai kandungan yang tercantum pada Tabel 2 perlakuan Ra lebih tinggi yakni 26,6% dibandingkan dengan kandungan serat kasar perlakuan Rb hanya 25,92%. Menurut Sutardi (1981) disitasi Astuti *et al.* (2009) bahwa konsumsi pakan erat kaitannya dengan kandungan serat kasar pada pakan sehingga konsumsi pakan akan menurun apabila kandungan serat kasar pada pakan tinggi.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan pernyataan di atas bahwa nilai kandungan NDF pada Rb lebih tinggi sedangkan pada perlakuan Ra nilai kandungan serat kasarnya yang tinggi. Hasil ini menunjukkan adanya efek asosiatif. Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa Daya cerna suatu bahan pakan juga tergantung pada keserasian zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya yang disebut juga dengan efek asosiasi. Permana *et al.* (2019) mengatakan bahwa P yang dikonsumsi adalah bagian dari bahan

kering yang dikonsumsi oleh ternak sehingga bahan kering yang dikonsumsi juga mempengaruhi kadar P yang dikonsumsi. Lanjut menurut Permana *et al.* (2019) bahwa konsumsi P juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur P dalam pakan yang dikonsumsi oleh ternak sehingga kualitas pakan yang dikonsumsi sangat berpengaruh terhadap sumbangan P terhadap ternak. Darmono (2007) melaporkan bahwa kecukupan mineral secara alami sangat bergantung pada kondisi daerah tempat ternak dipelihara dan pakan yang cukup mengandung mineral. Ternouth (1990) menyatakan bahwa pada sapi perah yang memiliki bobot badan 500 kg dengan produksi susu rata-rata 5 kg/hari membutuhkan asupan P sebesar 21,4 g/hari.

Kecernaan kalsium (Ca)

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan Ca untuk perlakuan Ra yaitu 74,28%. Sedangkan, perlakuan Rb yaitu 80,64%. Hasil uji *t* menunjukkan bahwa perlakuan Rb memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan Ca. Hal ini diduga karena nilai kandungan Ca pada Tabel 2 perlakuan Ra lebih tinggi yakni 0,48% dibandingkan dengan Ca pada perlakuan Rb yakni 0,46%. Piliang (2002) menyatakan bahwa ekskresi Ca melalui feses terdiri atas Ca dalam makanan yang

tidak diserap dan Ca yang diekskresi ke dalam saluran pencernaan yang berasal dari sumber endogenous misalnya dari dalam cairan pencernaan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa ekskresi Ca yang berlebihan dapat menurunkan jumlah Ca yang dapat diserap oleh tubuh.

Menurut NRC (2000) bahwa tebon jagung mengandung Ca 0,50% dan P 0,25%. Sedangkan pada penelitian Erna dan sarjiman (2007) kandungan tebon jagung pada Ca 0,28% dan P 0,23%. Pada penelitian ini kandungan tebon jagung pada Ca 0,39% dan P 0,23% angka ini lebih rendah jika dibandingkan dengan NRC (2000) tetapi hampir sama dengan penelitian Erna dan Sarjiman (2007). Hasil penelitian Siregar (2001) bahwa formulasi pakan yang menggunakan rumput raja 20% kandungan Ca 0,36% dan kandungan P 0,22% hampir mirip kandungannya apabila dibandingkan dengan hasil penelitian ini yang menggunakan formulasi pakan rumput raja 35% kandungan Ca 0,35% dan kandungan P 0,28%

Kecernaan fosfor (P)

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata kecernaan P untuk perlakuan Ra yaitu tebon jagung 75,78%. Sedangkan, pada perlakuan Rb 82,62%. Hasil uji *t* menunjukkan bahwa perlakuan Rb memberikan pengaruh yang berbeda sangat

nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan P, dalam artian bahwa pencernaan P pada perlakuan Rb lebih tinggi dibanding dengan perlakuan Ra. Tingginya nilai pencernaan pada perlakuan Rb diduga karena nilai kandungan ADF perlakuan Ra lebih rendah 33,45% dibandingkan dengan ADF pada perlakuan Rb yakni 33,95% (dapat dilihat pada Tabel 2). *Acid Detergent Fiber* (ADF) merupakan fraksi serat yang diukur dengan cara melarutkan dinding sel (NDF) kembali dengan larutan asam, bagian yang tidak larut dalam larutan asam tersebut yang dinyatakan sebagai ADF yang berisi lignoselulosa (Pamungkas, 2012). Demikian halnya dengan kandungan protein yang tercantum pada Tabel 2, dimana perlakuan Ra lebih tinggi (12,62%) daripada perlakuan Rb (12,13%). Febrina (2012) menyatakan bahwa tingginya degradabilitas protein ransum mengakibatkan ketersediaan prekursor N dalam rumen untuk sintesis protein mikroba juga tinggi.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan pernyataan diatas bahwa nilai kandungan ADF pada Rb lebih tinggi sedangkan pada perlakuan Ra nilai kandungan Proteinnya yang tinggi. Namun hasil penelitian ini lebih menunjukkan pada adanya efek asosiatif. Menurut Tuturoong *et al.* (2014) bahwa oleh karena adanya efek asosiatif pakan maka daya cerna

campuran bahan pakan tidak selalu sama dengan rata – rata daya cerna komponen bahan – bahan yang menyusunnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pencernaan Ca dan P dengan formulasi pakan 35% tebon jagung + 35% rumput raja + 30% konsentrat mengandung nilai biologis yang lebih baik dibandingkan dengan formulasi pakan 70% tebon jagung + 30% konsentrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, A., Ali Agus, dan S.P.S. Budhi 2009. Pengaruh penggunaan high quality feed suplement terhadap konsumsi dan pencernaan nutrisi sapi perah awal laktasi. *Buletin Peternakan* 33(2): 81-87.
- Atabany, A., B. P. Purwanto, T. Toharmat, dan A. Anggraeni. 2011. Hubungan masa kosong dengan produktivitas pada sapi perah Friesian Holstein di Baturraden, Indonesia. *Media Peternakan* 34(2): 77-82.
- Ceylan, A., I. Serin, H. Aksit, dan K. Seyrek. 2008. Concentrations of some elements in dairy cows with reproductive disorders. *Journal Bull Vet. Inst. Pulawy*. 52: 109-112.
- Darmono, 2007. Penyakit defisiensi mineral pada ternak ruminansia dan upaya pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 26(3): 104-108.
- Endrawati, E., E. Baliarti, dan S.P.S. Budhi. 2010. Performans induk sapi

- silangan Simmental – Peranakan Ongole dan induk sapi Peranakan Ongole dengan pakan hijauan dan konsentrat. *Buletin Peternakan* 34(2): 86–93.
- Erna, W. dan Sarjiman. 2007. Budidaya hijauan pakan bersama tanaman pangan sebagai upaya penyediaan hijauan pakan di lahan sempit. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* 7: 134-141.
- Febrina, D. 2012. Kecernaan ransum sapi peranakan ongole berbasis limbah perkebunan kelapa sawit yang diamoniasi urea. *Jurnal Peternakan* 9(2): 68 – 74.
- Heryanto, K.A. Maaruf, S.S. Malalantang, M.R. Waani, 2016 Pengaruh pemberian rumput raja (*Pennisetum Purpoides*) dan hijauan jagung terhadap performans sapi Peranakan Ongole (PO). *Jurnal Zootek* 36(1): 123-130.
- Hidayati, A. dan L. Hendraningsi. 2004. Pemanfaatan “Biolacta” sebagai suplement vitamin mineral pada pakan dalam upaya peningkatan produksi susu sapi perah PFH DL Wilayah KUD DAU. *Jurnal Dedikasi* 1(2): 26-32
- Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia. Kanisius. Yogyakarta.
- NRC (National Research Council). 2000. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 6th Revised edit. National Academy Press, Washington, D.C.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 6thEdition. Longman, London and New York.
- Pamungkas, W. 2012. Koefisien kecernaan fraksi serat bungkil kelapa sawit yang dihidrolisis dengan enzim asal cairan rumen domba sebagai pakan benih ikan Patih Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ris. Akuakultur* 7(3): 437-445
- Parakkasi, A. 1988. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. University Indonesia Press, Bogor.
- Permana, D., Sunarso, dan Surono, 2019. Status mineral fosfor (P) pada ternak sapi potong di daerah aliran sungai (DAS) Jratunseluna. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Peternakan* 16(29): 14-24.
- Piliang, W. G. 2002. Nutrisi Vitamin. Volume I. Edisi ke-5. Institut Pertanian Bogor. Press, Bogor.
- Siregar, S.B. 2001. Peningkatan kemampuan berproduksi susu sapi perah laktasi melalui perbaikan pakan dan frekuensi pemberiannya. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 6(2): 76-82.
- Sondakh, E.H.B., M.R. Waani, J.A.D. Kalele, dan S.C. Rimbing. 2018. Evaluation of dry matter digestibility and organic matter of *in vitro* unsaturated fatty acid based ration of ruminant. *International. J. current adv. Res.* 7(6): 13582-13584
- Ternouth, J.H. 1990. Phosphorus and beef production in northern Australia. *J. Tropical Grasslands* 24(3): 159-169.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdozoekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi 4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Tulung, Y.L.R., A.F. Pendong, B. Tulung. 2020. Evaluasi nilai biologis pakan lengkap berbasis tebon jagung dan rumput campuran terhadap kinerja produksi sapi Peranakan Ongole (PO). *Zootec* 40(1): 363 – 379
- Tuturoong, R.A.V., Soebarindo, Hartutik, dan C.H. Kaunang. 2014. Evaluasi Nilai Nutrisi Rumput Benggala Teramoniasi dan Ampas Sagu Terfermentasi Dalam Pakan Komplit Terhadap Penampilan Kambing Kacang. Disertasi. Universitas Brawijaya Malang.
- Zainal, A., Darmono, Sri Rachmawati, dan S. Agus. 1999. Konsentrasi Mineral Makro (Ca, Mg, dan P) Dalam Serum Sapi Selama Masa Kebuntingan. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner.