

Pengaruh Pemberian Konsentrat yang Mengandung Tepung daun Kersen (*Muntingia calabura L*) sebagai Pengganti Jagung Terhadap Penggunaan Energi pada Ternak Kambing Kacang

(Effect of providing concentrate containing kersen (*Muntingia calabura L*) leaf meal substituting corn meal energy utilization of kacang goats)

Flavianus Ivat, Imanuel Benu, Markus Miten Kleden

Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui Kotak Pos 104

Kupang 85001 NTT

Email : flavianus24@gmail.com

imanuelbenu79@gmail.com

mkleden21@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrat mengandung tepung daun kersen (*Muntingia calabura L*) sebagai pengganti tepung jagung terhadap penggunaan energi pada ternak kambing kacang. Sebanyak 4 ekor kambing betina dengan kisaran umur sekitar 12 bulan ($BB \pm SD$; $10.7 \text{ kg} \pm 1.64$) digunakan dalam penelitian ini mengikuti Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan ransum yang dicobakan adalah: R0 = Rumput + 100% konsentrat jagung tanpa tepung daun kersen; R1 = Rumput + konsentrat 20% tepung daun kersen; R2 = Rumput + konsentrat 40% tepung daun kersen; R3 = Rumput + konsentrat 60% tepung daun kersen. Parameter yang diamati adalah konsumsi bahan kering, pencernaan bahan kering, konsentrasi volatile fatty acid (VFA), dan kadar glukosa darah. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan analisis of variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan dengan bantuan software SPSS seri 21 untuk windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua parameter untuk masing-masing perlakuan R0 hingga R3 adalah sebagai berikut konsumsi bahan kering (KBK) berkisar antara 404,20 - 419,17 g/ekor/hari, Kecernaan bahan kering (KCBK) berada dalam kisaran 60,37 - 58,05 %. Lebih lanjut konsentrasi VFA berada dalam kisaran 94,11-98,76 mM sedangkan kadar gula darah berkisar antara 88,64-115,42 mM. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap semua parameter. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daun kersen dapat digunakan sebagai pengganti tepung jagung dalam ransum ternak kambing.

Kata kunci : *Muntingia Calabura L*, Kambing lokal, jagung, konsentrat.

ABSTRACT

The present study aimed at evaluating the effect of including different levels of *Muntingia calabura L* meal into the diet base concentrate to substitute corn meal on energy utilization of kacang goats. Four kacang ewes 12 months old ($BW \pm SD$; $10.7 \text{ kg} \pm 1.64$) were used in this study. Latin square Design 4x4 procedure was applied in the trial. The treatments tested were R0: grass + concentrate 100% corn meal without *Muntingia calabura L* meal ; R1: grass + concentrate contained 20% *Muntingia calabura L* meal; R2: grass + concentrate 40% *Muntingia calabura L* meal; R3: grass + concentrate 60% *Muntingia calabura L* meal. Parameters measured were dry matter intake (DMI), dry matter digestibility (DMD), Volatile Fatty Acid (VFA) concentration and blood glucose concentration. Data collected were analysed using ANOVA followed by Duncan multiple range test of SPSS 21 for windows. There result showed that all parameter for each treatment i.e. R0 to R3 was DMI ranged between 404.20 - 419.17 g/head/day while DMD ranged between 58.05-60.37%. Furthermore VFA concentration ranged between 94,11-98,76 mM and blood glucose ranged between 88,64-115,42 mM. Statistical analysis showed that the treatment had no effect on all parameter measured, Therefore, it can be concluded that *Muntingia calabura L* can be utilized to replace corn meal in the ration of goats.

Key words : *Muntingia Calabura L*, kacang goats, corn, concentrate

PENDAHULUAN

Kambing kacang adalah salah satu kambing asli Indonesia. Ternak kambing sudah menyebar luas di seluruh wilayah Indonesia dan telah lama dipelihara oleh masyarakat pedesaan. Hal ini disebabkan karena ternak kambing memiliki kelebihan seperti mudah dikembangkan, mampu beradaptasi dengan baik di berbagai kondisi lingkungan yang cukup ekstrim (Padang dan Irmawaty, 2007). Namun potensi ini belum optimal karena pertumbuhan kambing relatif lambat akibat suplai pakan yang tidak berimbang baik kuantitas maupun kualitas (Adriani, 2009). Hal demikian dipengaruhi oleh musim kemarau yang panjang antara 5-7 bulan. Hijauan pakan ternak yang ada selama musim kemarau adalah pakan berkualitas rendah dengan kadar protein kasar mendekati 3% (Riwu Kaho, 1993; Nullik *et al.*, 1990; Jelantik, 2001) dengan pencernaan *in vitro* mendekati 40% (Jelantik, 2001) yang tentu saja bernilai guna rendah bagi ternak.

Pakan ternak kambing kacang secara umum terdiri dari hijauan dan konsentrat. Penggunaan konsentrat dimaksudkan untuk memenuhi kekurangan nutrisi serta meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan. Tepung jagung merupakan komponen terbesar dalam penyusunan konsentrat ternak. Tepung jagung sebagai salah satu bahan pakan sumber karbohidrat yang sering digunakan untuk sumber energi (3370/Kkal/kg), dan protein berkisar 8 – 10% (Kiay., 2014). Selain digunakan sebagai bahan baku pakan, jagung juga sebagai salah satu komoditas pangan utama yang memiliki peran sangat penting dalam mendukung ketersediaan pangan. Kebutuhan jagung sebagai pakan ternak pada tahun 2007 mencapai kurang lebih 6,5 juta ton, dimana sebanyak 4 juta ton digunakan sebagai bahan baku pakan dan sisanya digunakan langsung oleh peternak (Timor., 2008). Indonesia adalah salah satu negara agraris justru mengimpor jagung dalam jumlah yang sangat besar. Konsumsi masyarakat terhadap hasil olahan industri pangan dari bahan dasar jagung dapat mempengaruhi permintaan impor jagung dalam negeri. Untuk mengatasi hal tersebut, pemerintah memutuskan untuk melakukan impor sehingga impor jagung Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya (Karyasa dan Sinaga., 2004). Mengingat tepung jagung yang digunakan sebagai bahan baku pakan masih ketergantungan terhadap impor, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan bahan baku lokal yang lebih

murah serta dapat disediakan dalam jumlah yang besar dan berkesinambungan.

Daun kersen (*Muntingia Calabura L.*) merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Di Indonesia *Muntingia calabura L* dikenal dengan nama kersen. Kersen merupakan tanaman tropis yang seringkali dimanfaatkan sebagai tanaman peneduh. Daun kersen mengandung kelompok senyawa antara lain flavonoid, tanin dan saponin (Zakaria *et al.*, 2007). Selain itu, penelitian sebelumnya melaporkan bahwa komposisi kimia daun kersen segar per 100 gram adalah kadar protein 2,99%, kadar karbohidrat 28,76%, kadar lemak 1,10%, kadar air 68,33%, kadar abu 5,08%, serat 49,60%, dan energi 133,45 kkal/100g (Sudarmadji *dkk.*, 1984). Tingginya kandungan karbohidrat dalam daun kersen diharapkan mampu menyediakan sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroba, disamping itu juga dapat mempengaruhi penggunaan pakan sumber energi yang sering dimanfaatkan sebagai sumber pangan bagi manusia yaitu jagung giling. Meskipun demikian, informasi menyangkut penggunaan daun kersen sebagai pakan ternak masih sangat terbatas. Kekurangan informasi ini menyebabkan rendahnya pemanfaatan daun kersen sebagai sumber pakan oleh masyarakat.

Penggunaan tepung daun kersen sebagai pengganti tepung jagung dalam ransum ternak kambing diharapkan bisa meningkatkan nilai guna pakan dan mampu merangsang kinerja mikroba rumen menjadi optimal. Kondisi rumen yang optimal diharapkan akan meningkatkan konsumsi ransum, pencernaan ransum dan proses fermentasi yang optimal dalam rumen. Pakan konsentrat dalam penelitian ini diharapkan akan mampu meningkatkan konsentrasi Volatile Fatty Acid (VFA). Peningkatan produk VFA yakni asetat, propionat dan butirrat. Propionat didalam hati akan diubah menjadi glukosa, sehingga peningkatan propionat dalam VFA diharapkan mampu meningkatkan kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah dapat menggambarkan asupan nutrient pakan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi terutama sebagai sumber energi untuk produksi ternak.

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian konsentrat yang mengandung tepung daun kersen (*Muntingia calabura l*) sebagai pengganti jagung terhadap penggunaan energi pada ternak kambing kacang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan Undana. Penelitian berlangsung selama empat periode masing-masing setiap periode selama 17 hari yang terdiri dari 10 hari masa penyesuaian dan 7 hari koleksi data.

Materi Penelitian

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ternak kambing kacang betina sebanyak 4 ekor dengan rata-rata berat badan $10,7 \pm 0,82$ kg. Kandang yang digunakan adalah kandang individu sebanyak 4 buah dengan ukuran $0,90 \times 0,50$ m, dilengkapi dengan tempat pakan, tempat minum, tempat koleksi feses dan penampungan urine. Penempatan ternak dalam kandang dan perlakuannya dilakukan secara acak.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan gantung merek

“Prohex” untuk menimbang ternak dengan kapasitas 25 kg dengan ketelitian 10 gram, timbangan duduk digital untuk menimbang bahan pakan dengan kapasitas 15 kg, timbangan digital merek “*Electronic compact scale*” untuk menimbang konsentrat, pompa vakum untuk mengambil cairan rumen, parang untuk memotong rumput, sapu lidi sebagai alat pembersih kandang dan ember untuk memberi minum ternak. Sedangkan pakan kontrol yang digunakan adalah rumput lapangan.

Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung daun kersen, jagung, dedak halus, bungkil kelapa, tepung ikan, minyak bimoli, garam dapur, premix, dan rumput lapangan sebagai pakan kontrol.

Tabel 1. Komposisi pakan konsentrat

Jenis Bahan Pakan	Proporsi (%)	Protein (%)	TDN (%)	Protein Konsentrat (%)	TDN Konsentrat (%)
Jagung kuning	46,25	10,0	91,00	4,64	42,09
Dedak halus	20,50	10,89	66,00	2,23	13,53
Bungkil kelapa	23,0	23,10	74,00	5,31	17,02
Tepung ikan	8,00	61,20	69,00	4,90	5,52
Minyak bimoli	1,50	-	-	-	-
Garam dapur	0,25	-	-	-	-
Premix	0,50	-	-	-	-
Jumlah	100			17,07	78,16

Sumber : (Hartati *dkk.*, 2009)

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan bujur sangkar latin (RBSL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan merujuk pada data dalam table 1 yaitu penggantian level tepung jagung kuning dengan tepung daun kersen seperti dalam Table 2 .

Tabel 2. Proporsi Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Proporsi Bahan Pakan setiap Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Jagung kuning	46,25	37,00	27,75	18,5
Daun kersen	0	9,25	18,5	27,75
Dedak halus	20,50	20,50	20,5	20,5
Bungkil kelapa	23,0	23,0	23,0	23,0
Tepung ikan	8,00	8,00	8,00	8,00
Minyak bimoli	1,50	1,50	1,50	1,50
Garam dapur	0,25	0,25	0,25	0,25
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50
Jumlah	100	100	100	100

Perlakuan yang diberikan adalah:

R0 = Rumput + konsentrat mengandung 100% jagung tanpa tepung daun kersen

R1 = Rumput + konsentrat mengandung 20 % tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

R2 = Rumput + konsentrat mengandung 40 % tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

R3 = Rumput + konsentrat mengandung 60 % tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

Keempat perlakuan ini diberikan dalam bentuk pakan penguat (konsentrat). Konsentrat diberikan sekali dalam sehari yaitu pada waktu pagi hari sebanyak 126 gram sedangkan rumput lapangan diberikan secara *ad libitum*.

Parameter yang diukur Konsumsi Bahan Kering (KBK)

Konsumsi bahan kering dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

Konsumsi BK = Ransum yang diberikan × Bahan Kering Ransum - Sisa Ransum (Tillman *et al.*, 1991).

Kandungan bahan kering dilakukan dengan analisis proksimat yang berdasarkan atas metode Weende (Reksohadiprodjo., 1998), adapun prosedur analisisnya adalah sebagai berikut: Cawan aluminium dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 100-105°. Cawan kemudian

didinginkan dalam eksikator selama 15 menit dan menimbang beratnya (mencatat sampel sebagai A gram). Ketika Cawan aluminium masih diatas piring timbangan, lalu memijit tombol jero pada timbangan digital sehingga angka pengukuran menjadi nol. Tambahkan sampel atau bahan sebanyak 2-5 gram ke dalam cawan tersebut (Mencatat sampel sebagai B gram). Kemudian masukan cawan + sampel kedalam oven selama 3 jam pada suhu 105° C sehingga seluruh air menguap. Setelah itu dimasukan kedalam eksikator selama 15 menit dan menimbang. Ulangi pekerjaan tersebut diatas, sampai berat cawan + sampel tidak berubah lagi. (Mencatat sampel sebagai C gram) dan proses pemindahan cawan aluminium (baik berisi sampel maupun tidak) menggunakan tang penjepit.

Perhitungan Kadar Air :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B - (C - A)}{B} \times 100$$

Keterangan : A = Berat cawan aluminium (g)
B = Berat sampel (g)
C = Berat cawan aluminium + sampel kering (g)

Perhitungan Bahan Kering

Berat Bahan Kering = Berat sampel – Kadar Air

$$\% \text{ Bahan Kering} = \frac{100}{\text{Berat Asfeed}} \times \text{Berat Bahan Kering}$$

Kecernaan Bahan Kering (KCBK)

Kecernaan bahan kering ransum diperoleh dari selisih antara bahan kering ransum yang dikonsumsi dengan bahan kering feses dibagi dengan bahan kering yang dikonsumsi dikalikan dengan 100% (McDonald *et al.*, 1995).

Kecernaan bahan kering dihitung dengan menggunakan rumus (Paramita *et al.*, 2008)

$$\text{KcBK} = \frac{(\text{Konsumsi BK Pakan} - \text{BK Feses})}{\text{Konsumsi BK}} \times 100\%$$

Konsentrasi VFA cairan rumen

Menurut McDonald *et al.*, 1995 konsentrasi VFA total dihitung dengan persamaan :

$$\text{VFA total (mM)} = (a-b) \times N \text{ HCL} \times 1000/5 \text{ mM}$$

Ket : a = Volume (ml) yang dibutuhkan untuk tirasi blanko (5 ml NaOH)

b = a = Volume (ml) yang dibutuhkan untuk tirasi desitrat

Cairan rumen diambil menggunakan stomach tube, tabung erlemeyer, dan gelas penampung cairan rumen. Cairan rumen yang diambil dengan stomach tube dengan cara selang stomach tube dimasukan kedalam lambung ternak kambing kemudian sambungkan dengan pompa vakum sehingga cairan rumen tersedot keluar.

Penentuan konsentrasi VFA total dilakukan dengan cara penyulingan uap (Sutardi., 1979). cairan rumen yang diambil dengan menggunakan pompa vacum lalu disentrifuse pada kecepatan 3.000 rpm selama 30 menit agar diperoleh

supernatan. Supernatan yang diperoleh dimasukan kedalam labu destilasi sebanyak 5ml, kemudian ditambahkan 1 ml asam sulfat 1% dan labu ditutup. Labu dididih dihubungkan dengan labu pendingin kemudian dipanaskan. Hasil penyulingan ditampung dalam labu erlenmayer ukuran 300 ml yang telah diisi dengan 5 ml NaOH 0,5 N. Penyulingan berakhir bila destilat yang ditampung telah mencapai volume ±250 ml, lalu ditambahkan 1- 2 tetes phenolptalein dan dititer dengan Hcl 0,5 N sampai terjadi perubahan warna dari merah jambu hingga tidak berwarna.

Kadar glukosa darah

Prosedur analisis glukosa yang digunakan adalah metode spektrofotometer dengan rumus:

$$\frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta \text{standar}} \times \text{Konsentrasi standar}$$

Ket: Konsentrasi standar = 100 mg/dl

Untuk pengambilan sampel darah pertamanya ternak dikuasai dalam posisi berdiri dan daerah sisi leher kira-kira pada pertengahan leher dibendung menggunakan ibu jari agar pengelembungan vena jugularis dapat terlihat. Setelah menggelembung, jarum vena venoject ditusukan sehingga darah muda mengalir kedalam tabung vakum. Darah yang ditampung dari ternak dibawa ke laboratorium. Kemudian dicentrifuge sehingga terjadi pemisahan antara sel-sel darah dan plasma darah. Selanjutnya pipetkan sampel sebanyak 0,1 ml kemudian dianalisis dengan panjang gelombang Hg 546 nm, dengan Spektrofotometer 510 nm dan kuvet dengan

diameter dalam 1 cm. Setelah itu diinkubasi selama 5 menit dengan suhu kamar $20^{\circ}\text{--}25^{\circ}\text{C}$, ektinsifikasi sampel (A sampel) dan standar (A standar) dan diukur pada blako reagensia. Kadar glukosa darah dinyatakan dalam (mg/dL).

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis dengan analisis of variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji jarak berganda Duncan dengan bantuan software SPSS seri 21 untuk windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Komposisi Nutrisi Pakan Perlakuan**

Pakan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini dalam bentuk kombinasi pakan yang merupakan campuran beberapa bahan pakan (Tepung jagung, tepung ikan dan dedak halus)

untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak (Fuller., 2004) serta tepung daun kersen (*Muntingia Calabura L*) sebagai pengganti jagung dengan imbalan berbeda pada setiap perlakuan yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Nutrisi Pakan Perlakuan

Item	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Bahan kering	89,17	89,52	89,26	89,37
Protein kasar	17,19	17,66	19,40	20,69
Lemak kasar	9,29	9,72	10,86	11,95
Serat kasar	11,00	10,59	12,59	12,63
BETN	54,09	52,49	47,36	44,88
Abu	8,44	9,54	9,79	9,85
Energi (Kkal/kg)	5127,00	5111,00	5039,67	5094,00

Ket : R0 = Rumput + konsentrat mengandung 100% jagung tanpa tepung daun kersen

R1 = Rumput + Konsentrat mengandung 20% tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

R2 = Rumput + Konsentrat mengandung 40% tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

R3 = Rumput + Konsentrat mengandung 60% tepung daun kersen sebagai pengganti jagung

Pada penelitian ini, terjadi peningkatan protein kasar dari 17,19% pada perlakuan tanpa penambahan tepung daun kersen menjadi 20,69% pada perlakuan dengan penambahan 60% tepung daun kersen. Semakin tinggi level penggantian jagung dengan tepung daun kersen, semakin tinggi pula kandungan protein konsentrat. Hal ini terjadi karena kandungan protein kasar dalam daun kersen lebih tinggi yaitu sebesar 20,91% sedangkan kandungan protein jagung giling sebesar 10,32 % (Kleden *et al.*, 2019). Tingginya kandungan protein

dalam pakan mempengaruhi peningkatan konsumsi pakan, pencernaan nutrisi serta penambahan berat badan ternak kambing (Chobtang *et al.*, 2009). Nitrogen yang tinggi dalam ransum berperan dalam penyediaan sumber nitrogen bagi pembentukan mikroba rumen yang bermuaran pada peningkatan jumlah dan aktifitas mikroba. Hal ini didukung oleh pendapat Padang dan Mirajuddin (2006), yang menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan protein ransum, semakin tinggi pula pencernaan protein pakan.

Tingginya kandungan protein dalam pakan yang diberikan kepada ternak mempengaruhi peningkatan konsumsi pakan, pencernaan nutrisi dan pertumbuhan mikroba, yang berakibat pada peningkatan proses fermentasi pakan dalam rumen. Jumlah protein yang sesuai dalam bahan pakan, akan mampu meningkatkan sintesa protein mikroba didalam rumen sehingga penyerapan pakan menjadi lebih baik dan efisien (Newbold *et al.*, 1987).

Kandungan lemak kasar pada penelitian ini meningkat dengan semakin meningkatnya penambahan tepung daun kersen sebagai pengganti tepung jagung dalam ransum kambing yaitu berkisar antara 9,29 – 11,95%. Adanya perbedaan kandungan lemak untuk masing-masing perlakuan terjadi karena kandungan lemak kasar yang tinggi dalam daun kersen dibandingkan dengan jagung masing-masing sebesar 11,52 dan 5,26 % (Kleden *et al.*, 2019).

Dari hasil penelitian ini, terlihat bahwa semakin tinggi kandungan tepung daun kersen sebagai pengganti jagung dalam konsentrat kandungan BETN yang dihasilkan semakin rendah. Rendahnya kandungan BETN ini diduga karena tingginya kandungan serat kasar yaitu sebesar 10,32 % (Kleden *et al.*, 2019). Meskipun protein kasar dalam daun kersen tinggi, namun kandungan serat kasar juga tinggi sehingga secara keseluruhan akan berakibat pada rendahnya kandungan BETN.

Kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini semakin tinggi dengan meningkatnya penggunaan tepung daun kersen sebagai pengganti

tepung jagung yaitu berkisar antara 8,44 – 9,85%. Peningkatan kadar abu dapat terjadi karena bertambahnya kandungan mineral yang terdapat dalam bahan pakan. Menurut Wulandari *et al.*, (2015) bahwa semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka semakin tinggi pula kadar mineralnya. Widaningrum *et al.*, (2010) menyatakan bahwa kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral yang ada dalam bahan pakan, karena mineral merupakan suatu zat anorganik yang tidak terbakar selama proses pembakaran. Mineral ini berfungsi untuk mendukung pertumbuhan mikroba dalam rumen. Malaka *et al.*, (2013) menyatakan bahwa mikroba membutuhkan beberapa jenis mineral untuk mendukung pertumbuhannya.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Bahan Kering

Konsumsi pakan adalah selisih antara pakan pemberian dengan sisa pakan (Purbowati *et al.*, 2007). Mutamimah *dkk* (2013) menyatakan bahwa konsumsi pakan merupakan salah satu faktor yang akan memberikan dampak terhadap produktivitas ternak untuk menghasilkan suatu produk. Tinggi rendahnya konsumsi pakan pada ternak ruminansia sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal meliputi : tempat tinggal (kandang), palatabilitas, komposisi nutrisi, bentuk pakan dan faktor internal termasuk : selera, status fisiologis, bobot tubuh dan produksi ternak itu sendiri, ukuran tubuh, fase laktasi, kecukupan air minum, stres dan kecukupan nutrisi (Anonimous, 2016; Kusumaningrum, 2009).

Tabel 4. Rataan $\pm$ SD untuk KBK, KCBK, kadar glukosa darah dan konsentrasi VFA total kambing yang diberi ransum 100% konsentrat tepung jagung (TJ), konsentrat 20% tepung daun kersen (PDK), konsentrat 40% TDK dan konsentrat 60% TDK

Parameter	Perlakuan				P-Value
	R0	R1	R2	R3	
KBK(g/ekor/hari)	404,20 $\pm$ 52,41	409,64 $\pm$ 31,49	411,34 $\pm$ 40,95	419,17 $\pm$ 40,72	0,183
KCBK(%)	60,37 $\pm$ 8,46	62,14 $\pm$ 8,14	60,48 $\pm$ 8,07	58,05 $\pm$ 12,92	0,255
Konsentrasi VFA Total (mM)	96,39 $\pm$ 9,65	88,64 $\pm$ 16,71	108,74 $\pm$ 17,85	115,42 $\pm$ 12,68	0,084
Kadar Glukosa Darah (mg/dl)	95,96 $\pm$ 15,15	98,76 $\pm$ 20,80	98,02 $\pm$ 23,08	94,11 $\pm$ 18,18	0,969

Ket : R0,R1,R2 dan R3 serta signifikansi nilai P, n = 4 ekor ternak kambing

Meskipun kandungan protein konsentrat semakin tinggi seiring dengan peningkatan penggunaan tepung daun kersen, namun tidak mempengaruhi peningkatan konsumsi dan pencernaan bahan kering. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrat yang mengandung tepung daun kersen sebagai

pengganti jagung tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi bahan kering kambing kacang. Konsumsi bahan kering yang relatif sama untuk tiap perlakuan mungkin disebabkan oleh kemampuan ternak dalam menampung pakan dalam rumen sama atau daya dukung rumen kambing yang optimal. Hal tersebut didukung oleh

pernyataan Parakkasi (1999), bahwa ternak akan berhenti makan ketika kapasitas rumen telah tercapai atau kebutuhan energi telah terpenuhi. Secara metabolik, ternak akan mulai makan untuk memenuhi kebutuhan energinya dan sebaliknya apabila kebutuhan energinya sudah terpenuhi maka ternak akan berhenti makan (Chuzaemi, 2012). Semakin cepat laju fermentasi bahan pakan didalam rumen maka laju pengosongan rumen juga lebih cepat dan ini berdampak pada konsumsi ternak. Konsumsi pakan pada ternak kambing dapat disebabkan oleh beberapafaktor antar lain kapasitas rumen (Jelantik et al.,2010), tingkat produksi (Parakkasi.,1999), dan status fisiologis (Preston dan Leng.,1987).

Konsumsi bahan kering yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara 404,203 - 419,170 g/ekor/hari dengan rerata umum sebesar 411,09 g/ekor/hari. Hasil penelitian ini berbeda dan lebih tinggi dari hasil penelitian Samkol (2003), yang melaporkan bahwa konsumsi bahan kering dedaunan kersen yang menggantung lebih tinggi daripada dedaunan dipalung. Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian daun kersen menggantung memiliki asupan pakan tertinggi (33,52 g DM/kg berat badan) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Jumlah bahan kering yang dibutuhkan ternak kambing pada umumnya adalah 3-3,8% dari berat badan (Tarigan., 2009). Nilai yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi tetapi masih dalam kisaran normal atau 3,5 - 4% dari berat badan (Anonim., 2019). Nilai konsumsi bahan kering yang tinggi berkaitan dengan kualitas konsentrat yang digunakan. Semakin tinggi kualitas konsentratnya semakin tinggi pula kandungan protein kasarnya. Semakin tinggi kandungan protein kasar dalam konsentrat akan mempengaruhi aktivitas mikroba selama proses fermentasi, dan pergerakan pakan akan semakin tinggi. Gerakan pakan yang tinggi akan mempengaruhi nilai konsumsi bahan kering ransum.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Bahan Kering

Hasil analisis statistika menunjukan bahwa penggantian tepung jagung dengan tepung daun kersen tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap kecernaan bahan kering pada ternak kambing. Kondisi ini terjadi karena konsumsi bahan kering ransum yang tidak berbeda yaitu berkisar antara 404,20-419,17%. Hal ini sesuai dengan pendapat Kamal (1994) bahwa jika konsumsi pakan meningkat diduga pertumbuhan dan perkembangan mikrobanya juga meningkat. Kandungan serat kasar pakan perlakuan berkisar antara 10,59-12,63% berpengaruh terhadap kecernaan pakan. Semakin tinggi kandungan serat

kasar akan membatasi kecernaan nutrien sehingga laju pergerakan pakan dalam rumenpun semakin rendah (Van Soest., 1994). Selain itu tekstur ransum yang sama pada setiap perlakuan juga dapat mempengaruhi kecernaan bahan kering karena laju perjalanan pakan melalui alat pencernaan sama. Hal ini didukung oleh pendapat Tillman *dkk.*, (1989) yang menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan adalah komposisi pakan, faktor hewan dan laju perjalanan pakan dalam saluran pencernaan.

Sultan *et al* (2010) menyatakan bahwa kecernaan berhubungan dengan komposisi kimia pakan yaitu protein dimana KCBK meningkat secara linear dengan peningkatan level protein dalam pakan. Lebih lanjut, Osuji *et al* (1993) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai KCBK ransum adalah tingkat proporsi bahan pakan dalam ransum, komposisi kimia, tingkat protein ransum, persentase lemak dan mineral.

Selain kandungan serat kasar dan protein pakan, nilai cerna juga dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder seperti senyawa tanin. Adanya senyawa tanin akan mengakibatkan penurunan nilai cerna bahan kering, NDF dan protein kasar masing-masing sebesar 0,71%; 0,79% dan 0,64%. Adanya senyawa tannin dalam pakan akan mempengaruhi penurunan penyerapan metionin dan lysin (Reed *et al.*, 1990). Menurunnya ketersediaan metionin akan mengakibatkan peningkatan senyawa beracun seperti cyanogenic glycosida karena peran metionin dalam proses detoxikasi senyawa cyanida (Bakshi *et al.*, 2006).

Senyawa tanin yang terdapat dalam daun kersen sebesar 1,41% sedangkan kandungan saponin sebesar 10,28 % (Puspitaning., 2012). Berdasarkan kandungan tanin yang ada, maka konsentrasi tanin dalam konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini juga meningkat seiring dengan peningkatan level daun kersen dalam konsentrat. Peningkatan kandungan tanin dalam ransum akan mempengaruhi ketersediaan protein bagi pemenuhan kebutuhan N bagi mikroba rumen. Hal ini terjadi karena tanin berikatan dengan senyawa protein sehingga pelepasan ikatan kimia tersebut sulit terjadi yang mengakibatkan protein dan pemecahannya menjadi tidak tersedia bagi kebutuhan mikroba. Hal inilah yang menyebabkan peningkatan level daun kersen tidak diikuti dengan peningkatan nilai cerna bahan kering.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi VFA Total

Hasil analisis statistiks menunjukan bahwa perlakuan dengan penambahan tepung daun kersen sebagai pengganti tepung jagung dalam konsentrat tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap

konsentrasi VFA total ternak kambing . Hal tersebut menandakan bahwa penambahan tepung daun kersen sebagai pengganti tepung jagung hingga level 60% tidak mempengaruhi aktivitas mikroba rumen dalam memproduksi VFA. Kondisi ini terjadi karena komposisi dan bentuk fisik pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sakinah (2005) menyatakan bahwa komposisi VFA dalam rumen berubah dengan adanya perbedaan bentuk fisik, komposisi pakan, taraf dan frekuensi pemberian pakan, serta pengolahan. Tinggi atau rendahnya konsentrasi VFA dapat dipengaruhi juga oleh tingkat fermentabilitas pakan dan bakteri dalam rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Arora (1995) yang menyatakan tinggi dan rendahnya produksi VFA dipengaruhi oleh tingkat fermentabilitas bahan pakan. Semakin tinggi fermentabilitas pakan akan diikuti dengan semakin tinggi prodak fermentasi dari pakan tersebut baik dalam bentuk konsentrasi VFA maupun NH_3 . Hal ini terjadi karena jumlah karbohidrat yang mudah larut yang menjadi indikator fermentabilitas, PH rumen, pencernaan bahan pakan, jumlah serta macam bakteri yang ada di dalam rumen. Hartati (1998) menambahkan produksi VFA di dalam cairan rumen dapat digunakan sebagai tolak ukur fermentabilitas pakan. Rataan konsentrasi VFA setiap perlakuan berkisar antara 88,640 - 115,415 mM. Produksi VFA yang relatif sama antar perlakuan disebabkan oleh kandungan karbohidrat berupa serat kasar pada pakan perlakuan yang relatif sama. Aktifitas dan jumlah mikroba dalam proses fermentasi rumen dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen maupun energi. Meskipun kandungan nitrogen dalam ransum tinggi seiring dengan peningkatan level daun kersen, namun VFA yang dihasilkan dalam fermentasi rumen relatif sama. Hal ini terjadi karena perubahan konsentrasi VFA dipengaruhi oleh kandungan serat kasar ransum. Ransum dengan kandungan serat kasar semakin tinggi akan membatasi jumlah dan aktivitas mikroba rumen walaupun protein berada dalam jumlah yang mencukupi. NH_3 yang berasal dari pemecahan protein akan berpengaruh terhadap jumlah dan aktivitas mikroba, apabila tersedia kerangka karbon yang berasal dari karbohidrat yang mudah terfermentasi (Sutardi., 1980).

Kandungan serat kasar pakan perlakuan yaitu $R_0 = 11,00\%$, $R_1 = 10,59\%$, $R_2 = 12,59\%$, dan $R_3 = 12,63\%$. Komponen serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dapat didegradasi oleh enzim selulase menghasilkan selobiosa, kemudian selobiosa didegradasi menjadi gula - gula sederhana. Hemiselulosa didegradasi oleh enzim hemiselulase mikroba rumen menghasilkan xilosa. Hal ini

sesuai dengan pendapat Tillman *et al* (1998) bahwa selulosa, pati dan hemiselulosa yang terkandung dalam pakan dicerna oleh mikroba rumen menghasilkan gula-gula sederhana. Gula-gula sederhana selanjutnya akan mengalami proses glikolisis menjadi asam piruvat melalui oksidasi glukosa secara anaerob. Asam piruvat kemudian diubah menjadi VFA yang berupa asetat, propionat dan butirrat, selain itu juga menghasilkan karbondioksida (CO_2), H_2O dan metan (CH_4). Arora (1995) menambahkan bahwa mikroba dalam rumen mengubah sebagian atau semua karbohidrat tercerna menjadi VFA, CO_2 dan CH_4 . Hasil produksi VFA dalam penelitian ini sudah mencukupi untuk pertumbuhan mikroba secara optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutardi *et al.* (1983), bahwa konsentrasi VFA optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba adalah 80 - 160 mM.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan karbohidrat utama sumber energi yang terdapat dalam peredaran darah ternak. Bentuk karbohidrat yang paling banyak terdapat di dalam darah dan cairan ekstraseluler adalah glukosa (Rastogi, 1998). Glukosa adalah komponen gula terpenting dibandingkan dengan gula yang lain, karena glukosa digunakan untuk mengontrol metabolisme energi, termasuk didalamnya adalah pembentukan glikogen (Parakkasi, 1999). Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu pencernaan karbohidrat dan metabolisme energi dalam tubuh.

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar glukosa darah ternak kambing. Hasil yang diperoleh ini diduga disebabkan oleh jumlah konsumsi pakan relatif sama sehingga dapat diasumsikan suplai karbohidrat untuk pembentukan glukosa darah juga relatif sama. Glukosa darah juga dipengaruhi oleh karbohidrat pakan, baik berupa serat kasar maupun BETN yang akan mempengaruhi peningkatan glukosa darah (Maynard *et al.*, 1979). Serat kasar dan BETN difermentasi oleh mikroba rumen menjadi VFA dan gula-gula sederhana, kemudian disintesa menjadi glukosa darah didalam hati (Tilman *et al.*, 1991). Asam propionat dapat mensuplai glukosa sebanyak 30%, asam laktat 20% sedangkan protein sebesar 8—18 % (Arora, 1995). Rataan kadar glukosa darah antar perlakuan berkisar antara 94, 110 - 95,959 mg/dl. Kadar glukosa darah pada penelitian ini juga tergolong normal, karena kadar glukosa darah pada ternak ruminansia adalah sekitar 30-70 mg/dl (Anggorodi, 1995).

Fermentasi mikroba rumen terhadap senyawa karbohidrat yang dikonsumsi akan menghasilkan VFA dan sedikit glukosa yang diserap melalui saluran pencernaan. Glukosa yang diserap berperan penting dalam sintesis produksi susu, suplai energi untuk foetus dan sintesis trigliserida dalam jaringan adiposa, respirasi sel

otak dan jaringan tubuh (Hamada., 1984). VFA juga berperan dalam sekresi insulin dan glucagon khususnya asam propionat dan butirat sehingga peningkatan konsentrasi asam propionat dan butirat hasil fermentasi rumen akan mempengaruhi pengaturan sekresi insulin dan glucagon pada ternak kambing (De Jong., 1979).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa daun kersen dapat digunakan sebagai pengganti tepung jagung dalam ransum ternak kambing.

Saran

- Daun kersen dapat digunakan sebagai sumber pakan dalam bentuk konsentrat dan dapat menggantikan jagung hingga level 40%.

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan memanfaatkan daun kersen sebagai pengganti jagung yang mempengaruhi perubahan pertumbuhan ternak kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani. 2009. Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Kacang. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. Universitas Jambi. Jambi. Vol XII (1) : 1-6.
- Anonimous. 2016. Factor Affecting Feed Intake. <https://www.daf.qld.gov.au/business-priorities/agriculture/animals/dairy/nutrition-lactating-cows/affecting-feed-intake>. Tanggal unduh 11 Maret 2020.
- Anonim. 2019. Water and dry matter requirements of goat. Retrieved 27th October, 2019 from <http://ecousesonline.iarsi.res.in/mod/page/view.php?id=5511> 4.
- Anggorodi, R. 1995. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan VI. PT Gramedia, Jakarta.
- Arora, S. P. 1995. Digestion In Ruminants. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ayunda, R. D. 2014. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai (Cymbopogon citratus) dan Potensinya sebagai Pencegah Oksidasi Lipid. Departemen Biokimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. (Skripsi).
- Bakshi, M.P.S., Wadhwa, M and Rana, K.K. 2006. Nutritional Value of Tree Leaves For Liestock From A Semi-Hilly Arid Region of India. In: *Improving Animal Productivity by Supplementary Feeding of Multinutrient Blocks, Controlling Internal Parasites and Enhancing Utilization of Alternate Feed Resources*. A publication prepared under the framework of an RCA project with technical support of the Joint FAO/IAEA Programme of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. International Atomic Energy Agency 2006:173-190.
- Chobtang, J., Intharak, K and Isuwan, A., 2009. Effects of dietary crude protein levels on nutrient digestibility and growth performance of Thai indigenous male goats. Songklanakarin J. Sci. Technol. 31(6):591-596.
- Chuzaemi S. 2012. Fisiologi Nutrisi Ruminansia. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- De Jong, A. 1979. Regulation of Insulin and Glucagon Secretion in Goat. Ann.Rech.Vet. 10(2/3):240-243.
- Fuller, M. F., 2004. The Encyclopedia of Farm animal nutrition. CABI publishing Series, 606 pp.
- Hartati, E. 1998. Suplementasi minyak lemuru dan seng ke dalam ransum yang mengandung silase pod kakao dan urea untuk memacu pertumbuhan sapi holstein jantan. *Disertasi*. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartati, E., A. Saleh dan E. D. Sulistidjo. 2009. Optimalisasi Proses Fermentasi Rumen dan Pertumbuhan Sapi Bali Melalui Suplementasi Zn-Cu Isoleusinat dan ZnSO4 Pada Ransum Berbasis Standinghay

- Rumput Kume (Andropogon Timorensis) Amoniasi. Laporan Penelitian Fundamental Fakultas Peternakan, Undana, Kupang.
- Jelantik IGN. 2001. Suplementasi Protein Sebagai Alternatif Peningkatan Produktivitas Sapi Bali di Nusa Tenggara Timur. *Proc. Seminar Nasional Peternakan Pasca IAEUP*, Hotel Kristal, Kupang, 27-29 Juli 2001.
- Jelantik, I.G.N., M.L. Mulik, C. Leo-Penu dan R. Copland. 2010. Factors affecting the respons of Bali cattle (*Bos sondaicus*) calves to supplementation prior to weaning. *Anim. Prod. Sci.*50: 493-496.
- Kamal M. 1994. Nutrisi Ternak I Rangkuman. Laboratorium Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan.Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Kariyasa, K., Sinaga, BM. (2004). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prilaku Pasar Jagung di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*. 22(2):167-194.
- Kleden, M. M., Benu, I., dan Lestari, G. A. Y. 2019. Nutrients using in goats fed concentrate consist of vary levels of *Muntingia calabura* L leaves as maize substitution. 4(December), 187–193.
- Kiay, M. Z. 2014. Level Penambahan Tepung Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam Ransum Untuk Meningkatkan Kualitas Kuning Telur Puyuh. Fakultas Peternakan Universitas Gorontalo. Gorontalo.
- Kusumaningrum, B. I. 2009. Kajian kualitas ransum kambing peranakan ettawa di balai pembibitan dan budidaya ternak ruminansia kendal. *Jurnal Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. Hal 533-544.
- Malaka, R., Metusalach, E. Abustam. 2013. Pengaruh jenis mineral terhadap produksi eksoplisakarida dan karrakteristik pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* strain Ropy dalam media susu. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli., H.F. Hintz, and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. 7th Ed. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhalgh. 1995. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Jhon Willey and Sons Inc., New York. p 157 – 165 and 221.
- Mutamimah, Lailia., S. Utami dan A. T. A. Sudewo. 2013. Kajian kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak susu kambing sapera di Cilacap dan Bogor. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1 (3): 874-880.
- Newbold, C, J., Wiliams, A. G. And Chamberlain, D. G. 1987. The *in vitro* metabolism of D, L-lactic acid by runen micro-micro orhanism. *Journal of the science of food and Agriculture*. 38, 9-19.
- Nulik J, Fernandez PTh, Babys Z. 1990. *Produktivitas Padang Penggembalaan Alam*.
- Osuji, P.O., I.V. Nsahlai and H. Khalili. 1993. Feed evaluation. ILCA (International Livestock Centere for Africa), Addis Ababa, Ethiopia.
- Paramita, W., Waluyo E.S., 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 (1): 59-62.
- Padang dan Irmawati. 2007. Pengaruh Jenis Kelamin dan Lama Makan terhadap Bobot dan Persentase Karkas Kambing Kacang. *Jurnal Agrisistem* 3(1):13-20
- Padang dan Mirajuddin. 2006. Pengaruh Imbangan Protein – Energi Terhadap Pertambahan Bobot Badan Kambing Lokal Jantan. *J. Agrisains* 7(1) : 59 – 67.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Penerbit : Universitas Indonesia. Jakarta.
- Preston, T. R and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resource in the Tropic. Penambul Books. Armidale. Hal 147-148.
- Puspitaning, IR., 2012. Populasi Protozoa dan Karakteristik Fermentasi Rumen dengan

- Pemberian Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) Secara *In Vitro*. Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Purbowati, E., C.I. Sutrisno., E. Baliarti., S. P. S. Budhi, dan W. Lestariana. 2007. Pengaruh Pakan Komplit Dengan Kadar Protein dan Energi yang Berbeda Pada Penggemukan Domba Lokal Jantan Secara *Feedlot* terhadap Konversi Pakan. Proseding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor. Hal . 480-482.
- Rastogi, S. C., 1998. *Essential Of Animal Physiology*. Wiley Eastern.
- Riwukaho L.M. 1993. Studi tentang Rotasi Merumput pada Biom Sabana Timor Barat. Thesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Reed, J.D., Soller, H., and Woodward, A., Fodder tree and straw diets for sheep: intake, growth, digestibility and the effects of phenolics on nitrogen utilization, *Anim. Feed Sci. Technol.* 30 (1990): 39–50.
- Reksohadiprodjo, S. 1998. Pakan Ternak Gembala. BPFE-Yogyakarta, Yogyakarta.
- Samkol, P. 2003. Effect of method of offering *Muntingia (Muntingia calabura)* foliages to goats on intake and feeding behaviour. MEKARN Mini-project. Retrieved from http://www.mekarn.org/msc2003-05/miniprojects/web_page/samkol.htm.
- Sakinah, D. 2005. Kajian suplementasi probiotik bermineral terhadap produksi VFA, NH3, dan kecernaan zat makanan pada domba. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji S., Bambang H., dan Suhardi. 1984. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Sultan, J.I., A. Javaid and M. Aslam. 2010. Nutrient digestibility and feedlot performance of lambs fed diets varying protein and en-ergy contents. *Tropical Animal Health and Production*. 42 (5): 941-946.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan protein makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produksi ternak. *Media Peternakan*. Vol. 91-103.
- Sutardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutardi, T., N. A. Sigit dan T. Toharmat. 1983. *Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ternak Ruminansia*, University Press, Ithaca and London.
- Tamu, F. 2017. Formulasi dan Uji Efektivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L). Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. (Skripsi).
- Tarigan, A. 2009. Produktivitas dan pemanfaatan indigofera sp sebagai pakan ternak kambing pada interval dan intensitas pemotongan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal. 13.
- Timor, S. D. (2008) *Analisis Fakor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Dan Impor Jagung Di Indonesia*. Skripsi. FE. IPB.
- Tillman, A. D. Hartadi, S. Reksohadipradjo dan S. Labdosoeahajo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-V. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodjo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-VI. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest PJ. 1994. *Nutrition Ecology of The Ruminant*. 2nd Ed. O and B Books, Inc. Corvalis, New York: Cornell University Press.
- Widaningrum., Miskiyah, A. S. Somantri. 2010. Perubahan sifat fisiko-kimia biji jagung (*Zea mays* L.) pada penyimpanan dengan perlakuan karbondioksida (CO₂). *J. Agritech*. 30 (1) : 36-45.
- Wulandari, S., F. Fathul, Liman. 2015. Pengaruh berbagai komposisi limbah pertanian terhadap kadar air, abu, dan serat kasar pada wafer. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3 (3) : 104-109.

Zakaria, Z. A., Mustapha, S., Sulaiman, M. R., Mat Jais, A. M., Somchit, M. N., & Abdullah, F. C. 2007. The antinociceptive action of aqueous extract from *Muntingia calabura* leaves: The role of opioid receptors. *Medical Principles and Practice*, 16(2), 130–136.
<https://doi.org/10.1159/000098366>.