

LANGUAGE / TRANSLATE

Select Language
 Pilih Bahasa
 Diberdayakan oleh [Google](#) [Terjemah](#)

INFORMATION

- For Readers
- For Authors
- For Librarians

EDITORIAL TEAM

Chief Editor

- Prof. Dr. Ir. Samadi, M.Sc.

Vice Chief Editor

- Dr. Elmy Mariana, S.Pt, M.Si

Associate Editors

- Prof. Dr. Ir. Eka Meutia Sari, M.Sc.
- Dr. Ir. Yurliasni, M.Sc.
- Dr. Mohd. Agus Nashri Abdullah, S.Pt., M.Si.
- Dr. Ir. Sitti Wajizah, M.Si.
- Dr. M. Daud, S.Pt, M.Si.
- Fitra Khairi, S.Pt., M.Si

Editorial Boards

- Prof. Frank Rowland Omland Dunshea
- Dr. Peiqiang Yu
- Prof. Ahmad Sodik
- Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc.
- Prof. Nahrowi Ramli, M.Sc.
- Prof. Ir. Burhanudin Sundu, M.Sc.Ag., Ph.D.
- Prof. Dr. drh. Tongku N. Siregar, MP.
- Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc.Agr
- Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc
- Dr. agr.Ir. Siti Darodjah Rasad, MS

Desain/Grafis, Managing & Technical Editors

- Ilham S.Pt., M.Si
- Ridwan Saputra, S.Pt., M.Si

PRINCIPAL CONTACT

- HOME
- ABOUT
- LOGIN
- REGISTER
- CATEGORIES
- SEARCH
- CURRENT
- ARCHIVES
- ANNOUNCEMENTS
- ETHICS

Home > About the Journal > **Editorial Team**

Editorial Team

Chief Editor

Prof. Dr. Ir. Samadi, M.Sc., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Vice Chief Editor

Dr. Elmy Mariana, S.Pt, M.Si., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Associate Editor

Prof. Dr. Ir. Eka Meutia Sari, M.Sc., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Dr. Ir. Yurliasni, M.Sc., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Dr. Mohd. Agus Nashri Abdullah, S.Pt., M.Si., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Dr. Ir. Sitti Wajizah, M.Si., Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Dr. Muhammad Daud, S.Pt, M.Si, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Fitrah Khairi

Editorial Boards

Prof. Frank Rowland Omland Dunshea, University of Melbourne, Faculty of Veterinary and Agricultural Sciences, Australia

Dr. Peiqiang Yu, University of Saskatchewan, College of Agriculture and Bioresources, Department of Animal and Poultry Science, Saskatoon, Canada

Prof. Ahmad Sodik, Jendral Soedirman University, Indonesia

Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc., Hasanuddin University, Indonesia

Prof. Nahrowi Ramli, M.Sc., Bogor Institute of Agriculture, Indonesia

Prof. Ir. Burhanudin Sundu, M.Sc.Ag., Ph.D, Tadulako University, Indonesia

Prof. Dr. drh. Tongku N. Siregar, MP., Veterinary Faculty, Syiah Kuala University, Indonesia

Prof. Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc .agr, Jambi University, Indonesia

Dr. Anuraga Jayanegara, S.Pt, M.Sc, Bogor Agricultural University, Indonesia

Dr. agr.Ir. Siti Darodjah Rasad, MS, Padjajaran University, Indonesia

Desain/Grafis, Managing & Technical Editors

Ilham S.Pt, M.Si, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia

Ridwan Saputra, S.Pt., M.Si, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Indonesia



Tingkah Laku Makan dan Kecernaan Nutrien Berbagai Bangsa Sapi Lokal yang Diberi Pakan Jerami Padi dan Konsentrat

(Feeding behavior and nutrient digestibility of various local cattle breeds fed with rice straw and concentrates)

Apit Mulyana^{1*}, Muhamad Bata¹, dan Efka Aris Rimbawanto¹

¹Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh bangsa sapi yang berbeda terhadap tingkah laku makan dan kecernaan nutrien pada pemberian pakan jerami padi dan konsentrat. Penelitian dilaksanakan selama empat (4) bulan di UD. Sapi Amanah, Desa Karanggintung, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas. Materi yang digunakan adalah 40 ekor sapi lokal jantan dari bangsa sapi Madura (M), Sumba Ongole (SO), Bali (B), dan Bali Timor (BT) masing-masing 10 ekor. Rerata bobot hidup awal masing-masing bangsa sapi berturut-turut adalah 236,90±4,527 kg, 283,50±8,873 kg, 224,40±4,814 kg, dan 282,10±7,802 kg untuk M, SO, B, dan BT. Sapi tersebut diberi pakan konsentrat 2,5% (BK=86,53%) dari bobot hidup dan jerami padi disediakan secara *ad libitum*. Penelitian dirancang menurut rancangan acak lengkap dengan empat (4) bangsa sapi sebagai perlakuan. Peubah yang diamati adalah tingkah laku makan dan kecernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bangsa sapi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kecepatan makan sore hari; lama waktu makan siang, malam dan sehari penuh, KcBK dan KcBO. Akan tetapi, tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kecepatan makan pagi hari; frekuensi makan dan ruminasi siang, malam dan sehari penuh; lama waktu ruminasi siang, malam dan sehari penuh. Kesimpulannya adalah terdapat persamaan dan perbedaan tingkah laku makan, kecernaan bahan kering dan bahan organik pada bangsa sapi lokal dan kecernaan BK dan BO pada sapi SO lebih rendah dibandingkan dengan sapi lainnya.

Kata kunci: Frekuensi, kecepatan, kecernaan, pakan, ruminasi

ABSTRACT. This study aimed to determine the effect of different breeds of local cattle on feeding behavior and nutrient digestibility of rice straw and concentrate diet. The research was conducted for four (4) months at UD. Sapi Amanah, Karanggintung Village, Sumbang District, Banyumas Regency. The materials used were 40 local bulls from Madura (M), Sumba Ongole (SO), Bali (B), and Bali Timor (BT) and each of the breeds was ten (10) cattle. The initial body weights of each breed were 236,90±4,527 kg, 283,50±8,873 kg, 224,40±4,814 kg and 282,10±7,802 kg for M, SO, B and BT, respectively. They were fed with 2.5% concentrate (dry matter/DM=86.53%) from body weight and rice straw which was provided *ad libitum*. The study was designed according to Randomized Complete Design with four (4) local cattle breeds as treatments. Variables measured were feeding behavior and digestibility of DM and organic matter (OM). The results showed that cattle breed had a significant effect ($P<0.05$) on eating rate in the afternoon, duration of daytime, nighttime and one-day meals, DM and OM digestibility. However, there was no significant effect ($P>0.05$) on eating rate in the morning; frequency of daytime, nighttime, and one-day meals and rumination; spent time of daytime, nighttime, and one-day rumination. In conclusion, there are similarities and differences in feeding behavior, DM and OM digestibility among local cattle breeds, and digestibility of dry matter and organic matter of SO was lower than other cattle's.

Keywords: Digestibility, feeding, frequency, rate, rumination

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai bangsa sapi lokal yang berbeda di setiap wilayah, keberadaan sapi Bali tersebar cukup luas mulai dari Bali, NTB, Kalimantan Selatan, sebagian besar Sulawesi, Lampung, Sumatera Selatan. Sapi Madura berasal dari pulau Madura, sedangkan sapi Timor dan Sumba Ongole (SO) berasal dari Nusa Tenggara Timur. Perbedaan geografis suatu wilayah mungkin akan menyebabkan terjadinya perbedaan potensi sumber daya pakan yang tersedia. Kondisi iklim mikro seperti sinar

matahari, suhu udara, tanah, kelembapan, kecepatan angin, dan curah hujan sangat berpengaruh terhadap proses fisiologis ternak karena terkait langsung dengan lingkungan peternakan (Patriani *et al.*, 2019). Hal tersebut memengaruhi pola tingkah laku dasar ternak dalam beradaptasi dengan pakan, sehingga setiap bangsa sapi lokal memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan tempat asalnya.

Jerami padi merupakan salah satu jenis pakan yang berasal dari limbah pertanian dan dapat digunakan sebagai pakan alternatif. Jerami mempunyai beberapa kelemahan yaitu kandungan lignin dan silika yang tinggi tetapi rendah energi, protein, mineral dan vitamin. (Yanuartono *et al.*, 2017). Kristal silika ini tidak larut dalam cairan

*Email Korespondensi: muhamadbata@yahoo.com

Diterima: 25 Maret 2021

Direvisi: 14 Juli 2021

Disetujui: 24 November 2021

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v22i1.20490>

rumen, dengan demikian merupakan hambatan bagi mikroba rumen dan enzim yang dihasilkan untuk mencerna jerami padi (Bidura, 2017). Kandungan protein kasar jerami padi sekitar 3 - 6% (Aquino *et al.*, 2020) berbeda dengan jerami padi fermentasi yaitu 7,32% (Suningsih *et al.*, 2019). Jauh lebih rendah dari hijauan rumput gajah (11-13%) (Dumadi *et al.*, 2021), maupun leguminosa kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) (25,97%) (Faradilla *et al.*, 2019), indigofera (*Indigofera zollingeriana*) (27, 45%) (Ali *et al.*, 2021) dan daun telang (*clitoria ternatea*) (17-25%) (Syamsuddin *et al.*, 2016). Dilihat dari kondisi pakan tersebut, jika diberikan kepada ternak ruminansia sebagai pakan tunggal dapat dipastikan performa ternak tersebut tidak optimal. Oleh karena itu, perlu pakan tambahan berupa konsentrat untuk melengkapi kekurangan pada jerami padi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak tersebut.

Kemampuan mengkonsumsi pakan dan efisiensi pakan untuk sapi potong dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu bangsa ternak, palatabilitas, komposisi dan nilai gizi pakan yang diberikan (Sodikin *et al.*, 2016). Tingkah laku makan berkaitan erat dengan proses pencernaan dan populasi mikroba, semakin tinggi nutrisi yang bisa dimanfaatkan oleh mikroba rumen, menandakan bahwa semakin banyak populasi mikroba yang terkandung di dalam rumen (Budiasa *et al.*, 2018). Variasi, jumlah dan kemampuan mikroorganisme tersebut dipengaruhi oleh pakan, bangsa dan asal ternak. Pola pemberian makan juga mendorong variasi mikroorganisme rumen antar hewan (Li *et al.*, 2019). Rumen berperan penting karena di dalam rumen terdapat mikroba yang berperan dalam perombakan berbagai nutrisi pakan khususnya pada perombakan serat kasar (Yasin *et al.*, 2021). Li *et al.* (2019) menambahkan, jenis ternak ruminansia berpengaruh terhadap aktivitas mikroba rumen walaupun diberi pakan dan dikelola di bawah lingkungan yang sama. Keberagaman mikroba rumen akan memengaruhi pencernaan nutrisi dan tingkah laku makan yang ditampilkan oleh ternak tersebut. Informasi tingkah laku makan dan pencernaan nutrisi pada suatu bangsa sapi sudah banyak diketahui seperti sapi Madura (Wisnuwati *et al.*, 2014), Sumba Ongole (Bata dan Sodik, 2014), dan Bali (Kusuma *et al.*, 2015). Namun informasi pada bangsa sapi lokal yang bersamaan seperti sapi Bali (sapi Bali dan Bali Timor), Madura dan Sumba Ongole (SO) yang diberi pakan jerami padi dan konsentrat pada waktu dan lingkungan yang sama masih sangat

terbatas. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh bangsa dan asal sapi lokal Indonesia yang diberi pakan jerami padi dan konsentrat terhadap tingkah laku makan dan pencernaan nutrisi.

MATERI DAN METODE

Ternak dan Formulasi Pakan

Materi penelitian yang digunakan yaitu ternak sebanyak 40 ekor sapi lokal jantan berumur 2,5 tahun terdiri atas bangsa sapi Madura (M), Sumba Ongole (SO), Bali (B), dan Bali Timor (BT) dengan jumlah masing-masing 10 ekor. Sapi tersebut didatangkan langsung dari pulau Madura, Sumba, Bali dan Timor. Rerata bobot hidup awal masing-masing bangsa sapi berturut-turut adalah 236,90±4,527 kg, 283,50±8,873 kg, 224,40±4,814 kg, dan 282,10±7,802 kg untuk M, SO, B dan BT. Ternak tersebut ditempatkan pada kandang individu permanen dengan alas beton, serta tempat pakan dan minum terpisah. Semua sapi diberikan obat cacing hati yang disuntik secara *sub cutan*.

Konsentrat tersusun atas bahan-bahan seperti jagung, bungkil kelapa, onggok, pollard, garam, kapur, mineral mix dan urea dengan kandungan bahan kering (BK), bahan organik (BO), protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan total nutrisi tercerna/*total digestible nutrient* (TDN) masing-masing adalah 86,53%; 82,84%; 13,82%; 19,19%; 3,97%, dan 67,78%. Jerami padi yang diberikan adalah jerami segar dengan kandungan BK, BO, PK, SK, LK dan TDN masing-masing adalah 73,07%; 76,55%; 4,00%; 31,16%; 1,30% dan 41,68%.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan bangsa (Madura, Bali, SO, Bali Timor) dan masing-masing bangsa berjumlah 10 ekor sebagai ulangan. Pemberian pakan untuk menentukan *voluntary intake* dengan pemberian jerami dan konsentrat berlangsung selama 1 minggu. Tahap adaptasi atau *preliminary* dilakukan selama 2 minggu dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh pakan sebelum perlakuan (Zakiatulyaqin *et al.*, 2017). Tahap penelitian pemberian pakan (*feeding trial*) berlangsung selama 4 bulan, dan penelitian pencernaan (*digestion trial*) berlangsung selama 3 minggu. Konsentrat dengan BK 86,53% diberikan sebanyak 2,5% dari bobot badan sapi. Pemberian pakan konsentrat dilakukan dua kali sehari pada pukul 06:00 dan pukul 15:00. Jerami padi dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Tabel 1. Kandungan dan komposisi nutrisi pakan yang dikonsumsi masing-masing bangsa sapi

Konsumsi	Bangsa			
	M	SO	B	BT
Bahan kering (BK/kg)	9,92	8,79	9,00	7,84
Bahan organik (BK/kg)	7,99	7,12	7,24	6,36
Komposisi				
Bahan kering (%)	81,68	82,76	81,40	82,68
Bahan organik (%)	80,57	81,08	80,44	81,04
Protein kasar (%)	10,28	11,07	10,08	11,01
Serat kasar (%)	23,51	22,54	23,76	22,61
Lemak kasar (%)	3,01	3,22	2,95	3,21
TDN (%)	53,13	53,68	52,99	53,64
NDF (%)	53,14	50,84	53,74	51,01
ADF (%)	36,11	33,99	36,66	34,14
Imbangan K:J (%)	64:36	72:28	62:38	71:29

Keterangan : M = Sapi Madura; SO = Sapi Sumba Ongole; B = Sapi Bali; BT = Sapi Bali Timor; TDN = *Total Digestible Nutrient*; NDF = *Neutral Detergent Fiber*; ADF = *Acid Detergent Fiber*; K = Konsentrat; J = Jerami. Dihitung setelah proses koleksi selesai.

Peubah yang diukur atau diamati adalah kecepatan makan, frekuensi dan lama waktu makan, frekuensi dan lama waktu ruminasi. Kecernaan bahan kering dan bahan organik diukur menggunakan metode koleksi total (Blaxter *et al.*, 1956). Pengamatan kecepatan makan dilakukan pada saat pemberian konsentrat pagi dan sore hari pukul 06:00 dan pukul 15:00. Pengamatan dilakukan secara manual melalui observasi visual setiap lima menit. Petugas akan memeriksa tempat pakan, apabila pakan sudah habis maka petugas akan mencatat nomor sapi dan waktunya. Apabila pakan belum habis maka sisa pakan diambil untuk ditimbang dan dicatat, kemudian dikembalikan lagi ke tempat pakan semula. Pengamatan dilakukan selama satu jam dan diukur dengan satuan kg BK/jam. Pengamatan frekuensi makan, lama waktu makan, frekuensi ruminasi dan lama waktu ruminasi dilakukan selama 24 jam, yang dibagi siang dan malam masing-masing 12 jam. Pengamatan siang mulai pukul 06.00 sampai pukul 18.00 dan pengamatan malam mulai pukul 18.00 sampai pukul 06.00 (Kusuma *et al.*, 2015).

Sisa pakan selama 24 jam dikoleksi setiap pukul 06.00 secara komposit sebanyak 250 gram. Feses dikoleksi selama 24 jam untuk mendapatkan berat total feses harian dan sampel diambil setiap pukul 06.00 sebanyak 250 gram untuk dianalisis kadar air dan abu. Kecernaan bahan kering dihitung dengan cara mengetahui selisih antara zat makanan yang dikonsumsi (BK) dengan yang dieksresikan dalam feses (BK feses). Rumus penghitungan kecernaan bahan kering mengikuti (Imsya *et al.*, 2018):

$$\text{Kecernaan BK} = \frac{\text{bahan kering konsumsi} - \text{bahan kering feses}}{\text{bahan kering konsumsi}} \times 100\%$$

Kecernaan bahan organik dihitung dengan cara mengetahui selisih antara zat makanan yang dikonsumsi (BO) dengan yang dieksresikan dalam feses (BO feses) dan dianggap terserap dalam saluran cerna. Rumus perhitungan kecernaan bahan organik mengikuti (Imsya *et al.*, 2018):

$$\text{Kecernaan BO} = \frac{\text{bahan organik konsumsi} - \text{bahan organik feses}}{\text{bahan organik konsumsi}} \times 100\%$$

Penelitian ini dilakukan di kandang Peternakan sapi potong UD. Amanah Farm, Desa Karanggintung, Kecamatan Sumbang, Banyumas, Jawa Tengah.

Analisis Kimia

Analisis proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi jerami padi dan konsentrat. Analisis kadar air dan kadar abu pada sampel pakan pemberian dan sisa pakan, serta feses dilakukan menurut petunjuk (AOAC, 2019).

Analisis Statistik

Analisis data menggunakan program SPSS versi 16.0. Data kecepatan makan, lama waktu makan dan ruminasi dianalisis menggunakan analisis kovariansi dengan bobot badan awal sebagai kovariat. Data kecernaan dianalisis menggunakan analisis variansi. Perbedaan rerata perlakuan diuji lanjut dengan uji Duncan. Data frekuensi makan dan ruminasi dianalisis menggunakan analisis Chi Square (Steel and Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkah Laku Makan

Rataan kecepatan, lama makan dan frekuensi makan, lama ruminasi dan frekuensi ruminasi baik siang, malam dan sehari penuh disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis kovariansi menunjukkan bahwa bangsa sapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecepatan makan sore hari, lama makan siang hari, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lama makan malam dan sehari penuh, akan tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kecepatan makan pagi hari dan lama ruminasi.

Kecepatan makan sore hari pada sapi SO lebih tinggi ($P < 0,01$) dibandingkan dengan sapi Madura, sapi Bali dan sapi Bali Timor. Faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan makan antara lain adalah imbalan jerami padi dan konsentrat serta laju digesta di dalam rumen. Proporsi jerami padi yang dimakan SO (28%) lebih rendah dibandingkan dengan sapi Madura dan Bali masing-masing adalah 36% dan 38% (Tabel 1), sehingga frekuensi dan lama ruminasi pada siang hari pada sapi SO cenderung lebih rendah dibandingkan dengan bangsa sapi lokal lainnya (Tabel 2). Hal ini merupakan indikator bahwa, laju digesta pakan pada sapi SO lebih tinggi yang menyebabkan rumen cepat kosong, sehingga dapat mempercepat konsumsi pakan. Menurut (Aling *et al.*, 2020) bahwa semakin tinggi pencernaan maka laju alir pakan keluar dari rumen lebih cepat menyebabkan rumen lebih cepat kosong sehingga konsumsi meningkat, sehingga menimbulkan rasa lapar pada ternak, akibatnya memungkinkan ternak untuk menambah konsumsi pakan. Sebaliknya, bila laju digesta lambat akan menyebabkan konsumsi berkurang. Astuti *et al.* (2015) menyatakan bahwa, laju digesta yang lambat menyebabkan pakan akan berada di rumen lebih lama akibatnya jumlah pakan yang terkonsumsi rendah.

Kecepatan makan juga berkaitan dengan pencernaan bahan kering. Partama (2013) menyatakan, semakin meningkat nilai nutrisi ransum akan meningkatkan konsumsi BK pakan sampai pada tingkat pencernaan BK pakan 70%. Tingkat pencernaan BK pakan di atas 70% akan menurunkan konsumsi BK karena kebutuhan nutrisi pada ternak telah terpenuhi. Sebaliknya, pencernaan yang rendah seperti pada SO yaitu 63,85% (Tabel 3) akan meningkatkan konsumsi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tersebut. Hal ini didukung oleh pernyataan Tahuk *et al.* (2021) bahwa ternak berusaha untuk mencukupi

kebutuhan nutrisi yang menyebabkan konsumsi bahan kering yang lebih tinggi, terutama energi pakan.

Kecepatan makan pagi hari keempat bangsa sapi tidak berbeda, hal ini disebabkan pada malam hari lebih banyak digunakan oleh ternak untuk istirahat maupun aktivitas ruminasi dalam posisi duduk dan frekuensi makan pada malam hari lebih sedikit (Tabel 2), sehingga kemungkinan pada pemberian pakan pagi hari diduga rumen dalam kondisi masih kosong. Ternak akan lebih aktif pada siang hari sehingga lebih banyak energi yang dikeluarkan untuk aktivitas ternak, yang menyebabkan asupan energi dari konsentrat lebih banyak pada sore hari.

Hasil analisis chi square menunjukkan frekuensi makan siang, malam dan sehari penuh dengan nilai masing-masing χ^2 hitung yaitu 0,864; 4,769; 2,279, sedangkan χ^2 tabel = 40,113 yang berarti χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel, nilai χ^2 hitung berada di daerah penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa, bangsa sapi tidak memengaruhi frekuensi makan siang, malam, maupun sehari penuh. Frekuensi makan sangat bergantung pada kondisi pH rumen, dengan frekuensi pemberian konsentrat pada semua bangsa dilakukan sebanyak dua kali yaitu pagi dan sore hari, akan tetapi pemberian jerami tidak dibatasi (*ad libitum*) sehingga ternak akan memakan jerami sesuai kemampuannya. Sapi SO memiliki kecepatan makan yang tinggi (Tabel 2) dan imbalan konsentrat tinggi yaitu 72% (Tabel 1), menyebabkan frekuensi ruminasi sapi SO cenderung lebih tinggi untuk memproduksi saliva (*buffer*) sebagai upaya mengembalikan pH rumen menjadi stabil. Li *et al.* (2019) dalam penelitiannya menyebutkan frekuensi makan yang lebih rendah dapat menyebabkan jumlah air liur yang dihasilkan lebih rendah, yang akibatnya menghasilkan pergeseran pH rumen dan dengan demikian memengaruhi mikrobiota rumen.

Hasil analisis kovariansi menunjukkan, bangsa sapi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap lama waktu makan siang hari dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap lama waktu makan malam dan sehari penuh (Tabel 2). Lama makan siang hari sapi Madura lebih panjang ($P < 0,01$) memengaruhi jumlah konsumsi BK harian sapi Madura yaitu 9,92 BK/kg cenderung lebih banyak dibandingkan dengan sapi SO, Bali dan Bali Timor masing-masing yaitu 8,79 BK/kg; 9,00 BK/kg; 7,84 BK/kg (Tabel 1), sementara itu proporsi jerami yang dimakan sapi Madura cenderung lebih banyak yaitu 36% (Tabel 1).

Tabel 2. Rerata tingkah laku makan berbagai bangsa sapi lokal

Peubah		Bangsa				Sig.
		M	SO	B	BT	
Kecepatan makan (kgBK/Jam)	Pagi	1,91 ± 0,321	3,09 ± 0,345	2,13 ± 0,368	2,50 ± 0,340	P>0,05
	Sore	2,97 ± 0,430 ^a	4,78 ± 0,463 ^b	2,01 ± 0,494 ^a	3,01 ± 0,456 ^a	P<0,01
Frekuensi makan (kali)	Siang	4,70 ± 0,200	4,28 ± 0,127	4,38 ± 0,081	4,36 ± 0,083	P>0,05
	Malam	0,94 ± 0,181	1,34 ± 0,133	1,88 ± 0,176	1,48 ± 0,130	P>0,05
	Sehari penuh	5,64 ± 0,344	5,62 ± 0,224	6,26 ± 0,197	5,85 ± 0,190	P>0,05
Lama waktu makan (menit)	Siang	211,78 ± 4,525 ^b	173,49 ± 4,868 ^a	187,99 ± 5,197 ^a	176,45 ± 4,797 ^a	P<0,01
	Malam	27,43 ± 4,989 ^a	26,23 ± 5,367 ^a	48,42 ± 5,730 ^b	36,52 ± 5,289 ^{ab}	P<0,05
	Sehari penuh	239,21 ± 7,637 ^b	199,71 ± 8,216 ^a	236,41 ± 8,772 ^b	212,97 ± 8,097 ^a	P<0,05
Frekuensi ruminasi (kali)	Siang	1,88 ± 0,189	1,98 ± 0,187	2,24 ± 0,183	2,05 ± 0,165	P>0,05
	Malam	3,94 ± 0,084	4,44 ± 0,214	3,76 ± 0,203	3,51 ± 0,146	P>0,05
	Sehari penuh	5,82 ± 0,182	6,42 ± 0,323	6,00 ± 0,258	5,56 ± 0,220	P>0,05
Lama waktu ruminasi (menit)	Siang	55,12 ± 5,389	47,63 ± 5,797	61,30 ± 6,190	50,25 ± 5,714	P>0,05
	Malam	114,76 ± 6,534	120,08 ± 7,030	98,47 ± 7,506	115,59 ± 6,928	P>0,05
	Sehari penuh	169,88 ± 9,326	167,71 ± 10,034	159,78 ± 10,713	165,84 ± 9,888	P>0,05

Keterangan : M = Sapi Madura; SO = Sapi SO; B = Sapi Bali; BT = Sapi Bali Timor. ^{a,b,c}Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05) dan sangat nyata (P<0,01)

Menurut Cakra (2016) ternak yang diberi pakan hijauan atau serat maka dalam rumennya akan berkembang bakteri selulolitik, sehingga diduga bakteri selulolitik pada sapi Madura berkembang lebih baik dibanding bangsa sapi yang lain. Proporsi jerami yang dimakan sapi Bali lebih banyak yaitu 38% (Tabel 1), akan tetapi lama makan sapi Bali lebih singkat dari sapi Madura, hal ini mengindikasikan bahwa terdapat mikroorganisme spesifik yang lebih mudah beradaptasi terhadap pakan jerami padi dan konsentrat yang dimiliki oleh sapi Madura dan tidak terdapat pada sapi Bali.

Lama makan malam hari sapi Bali lebih panjang (P<0,05) dari sapi SO dan Madura tetapi tidak berbeda dengan sapi Bali Timor. Hal ini disebabkan kecepatan makannya rendah (Tabel 2), sehingga konsumsi konsentrat pada pemberian sore hari lebih sedikit. Konsentrat merupakan bahan pakan yang mudah dicerna, sehingga proses pencernaan akan lebih cepat (Amin *et al.*, 2018). Proses pencernaan yang cepat menyebabkan saluran pencernaan menjadi kosong sehingga sapi Bali menjadi cepat lapar dan mengambil pakan lagi pada malam hari yang menyebabkan lama makannya lebih panjang.

Sapi Madura memiliki kecepatan makan sore hari rendah, tetapi konsumsi jeraminya tinggi dan lama waktu makan pada siang hari lebih panjang, sehingga akan memberi sensasi kenyang lebih lama karena degradasi pakan di dalam rumen

lambat. Berbeda halnya dengan sapi SO, karena kecepatan makan yang tinggi sehingga terlalu banyak konsumsi konsentrat di sore hari. Hal ini menyebabkan kondisi rumen menjadi asam dan ternak akan mengurangi aktivitas makan pada malam hari. Pengurangan waktu makan ini akan diimbangi dengan frekuensi dan lama ruminasi pada malam hari cenderung lebih tinggi pada SO dibandingkan dengan bangsa sapi lain. Dengan demikian, dapat menjaga kondisi rumen menjadi tidak terlalu asam.

Sapi Madura dan sapi Bali memiliki total waktu makan sehari penuh yang panjang karena sama-sama berasal dari ternak yang dikandangkan, berbeda pada sapi SO dan sapi Bali Timor yang merupakan sapi yang berasal dari padang penggembalaan. Ternak yang digembalakan cenderung lebih selektif terhadap pakan sehingga ternak akan lebih memilih jenis pakan yang disukai (palatable), selektivitas pakan yang tinggi menyebabkan waktu *grazing* lebih singkat (Kusuma *et al.*, 2015). Selektivitas ternak pada kondisi padang penggembalaan biasanya terlihat pada hijauan tua yang kurang diminati. Hijauan pakan yang sudah tua akan menyulitkan ternak mengkonsumsinya, hal ini berkaitan dengan kesulitan dalam proses merenggut dan mengunyah (Yasin, 2013).

Hasil analisis chi square menunjukkan, frekuensi ruminasi siang, malam dan sehari penuh dengan nilai masing-masing χ^2 hitung yaitu 4,511;

1,803; 3,019, sedangkan χ^2 tabel = 40,113 yang berarti χ^2 hitung < χ^2 tabel, nilai χ^2 hitung berada di daerah penerimaan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa, bangsa sapi tidak memengaruhi frekuensi ruminasi siang, malam, maupun sehari penuh. Akan tetapi, aktivitas ruminasi lebih banyak dilakukan pada malam hari, karena siang hari ternak lebih banyak melakukan aktivitas makan, sedangkan ruminasi merupakan aktivitas yang dilakukan ternak disela-sela waktu istirahat. Menurut Gentry *et al.* (2016), tingkat asupan dan pola dari hari-hari sebelumnya dapat memengaruhi pola ruminasi selama sehari penuh.

Lama waktu ruminasi (siang, malam dan sehari penuh) pada semua bangsa tidak berbeda. Lama waktu ruminasi sehari penuh pada sapi Madura, SO, Bali dan Bali Timor masing-masing yaitu 169,88 menit, 167,71 menit, 159,78 menit, dan 165,84 menit (Tabel 4). Menurut Marchesini *et al.* (2018), bahwa ternak yang mengalami penurunan waktu ruminasi harian menjadi kurang dari 180 menit per hari bahkan untuk beberapa waktu, kemungkinan besar memiliki pertambahan bobot harian rendah. Hasil penelitian lebih singkat dari dos Santos *et al.* (2018) yaitu 401,67 menit/hari, (White *et al.*, 2017) yaitu 236-610 menit/hari, 192-197 menit/hari minimum ruminasi harian pada pertambahan bobot harian menengah sampai tinggi (Marchesini *et al.*, 2018) dan Bata dan Sodiq (2014) yaitu 257,85 menit pada pola pemberian pakan *component feeding*. Hal ini diduga karena jerami padi dan konsentrat diberikan pada tempat pakan yang sama, sehingga sisa konsentrat yang belum termakan dapat dimakan kembali. Selain itu, pakan jerami padi yang diberikan tanpa perlakuan sehingga mengurangi pakan serat yang dikonsumsi. Aktivitas ruminasi sangat dipengaruhi oleh bentuk pakan dan kandungan serat kasar.

Gentry *et al.* (2017) berspekulasi bahwa jika suatu bahan sangat mudah dicerna, bahan tersebut tidak merangsang atau memerlukan proses ruminasi yang lebih banyak dibandingkan dengan serat berkualitas rendah. Ternak yang mengonsumsi jerami melakukan ruminasi lebih banyak, yang menunjukkan bahwa kualitas serat mungkin telah memengaruhi konsentrasi VFA tetapi ukuran partikel serat tidak (Weiss *et al.*, 2017). Beauchemin (2018) menambahkan bahwa mengunyah berperan meningkatkan kelayakan partikel melewati rumen, namun ukuran partikel tidak dianggap sebagai pembatas kecepatan untuk lewat. Jerami padi merupakan salah satu pakan yang mengandung serat kasar tinggi. Hijauan yang berkualitas lebih rendah atau ukuran partikel yang

lebih besar mungkin tidak merangsang fungsi rumen yang optimal dalam mencerna pakan. Hal ini membuktikan bahwa bangsa sapi yang berbeda tidak memengaruhi lama ruminasi pada pakan yang sama.

Kecernaan Nutrien

Hasil analisis variansi menunjukkan, bangsa sapi lokal berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan kering dan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan organik. Hasil uji DMRT menunjukkan, kecernaan bahan kering sapi SO lebih rendah ($P < 0,01$) dibandingkan dengan sapi Madura, sapi Bali dan sapi Bali Timor.

Kecepatan makan dan laju digesta di dalam rumen ikut memengaruhi kecernaan nutrien. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa, kecepatan makan sapi SO lebih tinggi dibanding bangsa sapi yang lain. Selain itu kecernaan yang rendah pada sapi SO disebabkan imbalance konsumsi konsentrat yang tinggi (Tabel 1) dibandingkan dengan bangsa sapi M, B dan BT diduga menyebabkan kondisi rumen menjadi asam karena bakteri yang berkembang yaitu bakteri amilolitik, dan memicu pertumbuhan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat. Hal ini akan menyebabkan kemampuan bakteri lain dalam mencerna pakan menjadi rendah. (Siberski-Cooper dan Koltjes, 2021) menyebutkan bahwa pH rumen dipengaruhi oleh pakan. Riswandi *et al.* (2015) menyatakan bahwa, ketika populasi dan aktivitas mikroba di rumen meningkat maka akan mengakibatkan kecernaan pakan akan meningkat pula, begitupun sebaliknya. Menurut Bata dan Sodiq (2014), pemberian pakan konsentrat yang berlebihan pada sapi dapat menyebabkan proses fermentasi pati meningkat dan akan memengaruhi kemampuan penyerapan dalam rumen, dan penurunan pH sehingga rumen menjadi asam.

Kecepatan makan yang tinggi akan menyebabkan laju digesta pakan ke usus halus menjadi lebih cepat. Rendahnya kecernaan pada sapi SO disebabkan kecepatan makan yang tinggi sehingga terjadi laju digesta cepat sebelum tercerna secara optimal. Suryani *et al.* (2015) menyatakan, laju digesta berkorelasi positif dengan konsumsi pakan. Jika konsumsi pakan meningkat, maka laju digesta meningkat dan partikel pakan terutama hijauan belum sepenuhnya tercerna sehingga menghasilkan kecernaan yang rendah.

Kecernaan bahan kering pada sapi Madura (70,24%), SO (63,85%), Bali (73,17%) dan Bali

Tabel 3. Rerata pencernaan bahan kering dan bahan organik

Peubah	Bangsa				Sig.
	M	SO	B	BT	
KcBK (%)	70,24 ± 1,307 ^b	63,85 ± 1,561 ^a	73,17 ± 2,169 ^b	69,77 ± 1,589 ^b	P<0,01
KcBO (%)	77,51 ± 1,108 ^b	72,82 ± 1,198 ^a	78,90 ± 1,660 ^b	75,72 ± 1,114 ^{ab}	P<0,05

Keterangan : M = Sapi Madura; SO = Sapi SO; B = Sapi Bali; BT = Sapi Bali Timor. ^{a,b}Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05), dan sangat nyata (P<0,01)

Timor (69,77%) (Tabel 3), hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Saepudin *et al.* (2016) dan Wiryawan *et al.* (2017) pada sapi Madura (64,6%) yang hanya diberi pakan rumput. Hasil sapi SO lebih rendah dari penelitian Tuturoong *et al.* (2020) yaitu 65,95% pada sapi Ongole yang diberi pakan rumput raja dan konsentrat (50:50). Hasil sapi Bali dan Bali Timor lebih tinggi dari penelitian Mudita *et al.* (2017) yaitu 60,59% pada sapi Bali yang diberi jerami padi terfermentasi dengan 1% dedak padi per BB. Sementara itu menurut Parakkasi (1995), pencernaan bahan kering paling baik ada pada tingkat 70%. Apabila lebih tinggi dari 70% akan menurunkan konsumsi, namun jika kurang dari 70% akan meningkat konsumsi bahan kering untuk menyesuaikan kebutuhan akan nutrisi ternak tersebut. Kondisi ini dapat dilihat pada pencernaan bahan kering sapi SO (63,85%), sehingga sapi tersebut meningkatkan konsumsi dengan cara laju kecepatan makan yang tinggi.

Kecernaan bahan organik sapi Madura (77,51%) lebih tinggi dari hasil penelitian Ngadiyono *et al.* (2001) yaitu 54,81% pada pemberian rumput dan legum. Kecernaan bahan organik sapi Bali (77,51%) dan Bali Timor (75,72%) lebih tinggi dari hasil penelitian Mudita *et al.* (2017) yaitu 65,06%. Kecernaan bahan organik sapi SO (72,82%) lebih tinggi dari hasil penelitian Tuturoong *et al.* (2020) yaitu 67,98% pada sapi Ongole yang diberi pakan rumput raja dan konsentrat (50:50), namun masih lebih rendah dari laporan Bata *et al.* (2016) yaitu 88,48% pada sapi SO yang diberi jerami padi dan konsentrat (35:65).

Kecernaan bahan organik sapi SO lebih rendah (P<0,05) dibandingkan dengan sapi Madura dan Bali. Tidak terdapat perbedaan antara sapi SO dan Bali Timor, namun apabila dilihat dari nilainya, sapi Bali Timor (75,72%) cenderung lebih tinggi dari sapi SO. Sapi SO memiliki pencernaan BO 72,82%, lebih rendah dari sapi Madura dan Bali yaitu 77,51% dan 78,90% (Tabel 3). Hal ini sejalan dengan pencernaan bahan keringnya, menurut Tahuk *et al.* (2021) bahwa sebagian besar bahan organik merupakan komponen bahan kering.

Kandungan *neutral detergent fiber* (NDF) pakan yang konsumsi sapi SO (50,84%) lebih rendah dari sapi Madura dan Bali masing-masing adalah 53,14% dan 53,74% (Tabel 1). Rendahnya pencernaan bahan organik sapi SO diduga karena dinding sel (NDF) pada jerami padi lebih tinggi dari pakan asal sapi tersebut, sehingga kemampuan mikroba dalam mencerna pakan berkurang. Menurut Tahuk *et al.* (2021), hal ini disebabkan karena kontak fisik mikroba rumen dengan pakan berserat pertama kali berjalan lambat mengakibatkan kerja enzim pencernaan tertunda, sehingga menyebabkan pencernaan yang rendah akibat perombakan berjalan perlahan oleh mikroba rumen. Selain itu adanya hemiselulosa dan lignin dapat membentuk ikatan lignohemiselulosa, yang menyebabkan bahan pakan sulit untuk dicerna (Handayani *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Terdapat persamaan dan perbedaan tingkah laku makan pada bangsa sapi lokal yang berbeda. Sapi Sumba Ongole (SO) memiliki kecepatan makan lebih tinggi, akan tetapi pencernaan bahan kering dan bahan organik lebih rendah dibandingkan dengan sapi lainnya. Pemberian pakan konsentrat pada sapi SO sebaiknya frekuensinya ditingkatkan menjadi lebih dari dua kali dalam sehari. Sapi Bali dan Bali Timor lebih aktif makan pada malam hari dibandingkan dengan sapi lainnya sehingga pemberian makan pada malam hari sapi tersebut dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Artika, R., Misrianti, R., Elviriadi, E. dan Poniran, M. (2021) "Produksi Bahan Kering dan Kadar Nutrien Indigofera zollingeriana di Lahan Gambut Berdasarkan Umur Panen Berbeda Setelah Pemangkasan. *JINTP*, 19(2), hal. 30–35. doi: 10.29244/jintp.19.2.30-35.
- Aling, C., Tuturoong, R. A. V., Tulung, Y. L. R. dan Waanin, M. R. (2020) "Kecernaan Serat Kasar Dan Betn (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis

- Tebon Jagung Pada Sapi Peranakan Ongole. *Zootec*, 40(2), hal. 428–438.
- Amin, M., Hasan, S. D., Yanuarianto, O. dan Iqbal, M. (2018) “Using The Rice Straw Ammoniation Fermentation To Bali Cattle. *JITPI*, 4(1), hal. 172–180.
- AOAC (2019) *Official method of analysis*. 21st editi. USA: AOAC International.
- Aquino, D., Del Barrio, A., Trach, N. X., Hai, N. T., Khang, D. N., Toan, N. T. dan Van Hung, N. (2020) “Rice Straw-Based Fodder for Ruminants,” in *Sustainable Rice Straw Management*. Cham: Springer International Publishing, hal. 111–129. doi: 10.1007/978-3-030-32373-8_7.
- Astuti, A., Erwanto dan Santosa, P. E. (2015) “The Effect of Providing Forage-Concentrate on Physiological Response and Performance of Simmental Cross Beef Cattle. *JIPT*, 3(4), hal. 201–207.
- Bata, M., Rahayu, S. dan Hidayat, N. (2016) “Performan Sapi Sumba Ongole (SO) yang Diberi Jerami Padi Amoniasi dan Konsentrat yang Disuplementasi dengan Tepung Daun Waru (*Hibiscus Tiliaceus*). *J. Agripet*, 16(2), hal. 106. doi: 10.17969/agripet.v16i2.5344.
- Bata, M. dan Sodiq, A. (2014) “Feeding behavior of local cattle fed based ammoniation rice straw with different feeding method,” *J. Agripet*, 14(1), hal. 17–24. doi: 10.17969/agripet.v14i1.1200.
- Beauchemin, K. A. (2018) “Invited review: Current perspectives on eating and rumination activity in dairy cows. *J. Dairy Sci. American Dairy Science Association*, 101(6): 4762–4784. doi: 10.3168/jds.2017-13706.
- Bidura, I. G. N. G. (2017) *Teknologi pakan ternak*. Denpasar: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Blaxter, K. L., Graham, N. M. dan Wainman, F. W. (1956) “Some observations on the digestibility of food by sheep, and on related problems,” *Br. J. Nutr.* British Journal of Nutrition 10, 10(2), hal. 69–91. doi: 10.1079/BJN19560015.
- Budiasa, I. K. ., Suryani, N. . dan Suarna, I. . (2018) “Imbangan Hijauan Dan Konsentrat Dalam Ransum Terhadap Respon Fermentasi Rumen Dan Sintesis Protein Mikroba Pedet Sapi Bali Calon Induk,” *Maj. Ilmiah Pet.*, 21(2), hal. 60–65.
- Cakra, I. G. L. O. (2016) *Bahan Ajar Ruminologi*. Denpasar: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Dumadi, E. H., Abdullah, L. dan Sukria, H. A. (2021) “Quality of Napier Grass Forage (*Pennisetum purpureum*) with Different Growth Type: Quantitative Review,” *JINTP*, 19(1), hal. 6–13. doi: 10.29244/jintp.19.1.6-13.
- Faradilla, F., Nuswantara, L. K., Christiyanto, M. dan Pangestu, E. (2019) “Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik, Lemak Kasar Dan Total Digestible Nutrients Berbagai Hijauan Secara In Vitro,” *J. Litbang Prov. Jateng*, 17(2), hal. 185–193.
- Gentry, W. W., Weiss, C. P., Meredith, C. M., McCollum, F. T., Cole, N. A. dan Jennings, J. S. (2016) “Effects of roughage inclusion and particle size on performance and rumination behavior of finishing beef steers1,” *J. Anim. Sci.*, 94, hal. 4759–4770. doi: 10.2527/jas2016-0734.
- Handayani, S., Harahap, A. E. dan Saleh, E. (2018) “Kandungan fraksi SERAT silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan level dedak dan lama pemeraman yang berbeda,” *J. Peternakan*, 15(1), hal. 1–8.
- Imsya, A., Yuanita, W. dan Riswandi (2018) “Nutrient Digestibility of Beef Cattle Ration with Total Mixed Fiber Ammoniation (TMFA) as Basal Feed and Organic Mineral Supplementation by In Vitro,” *IJFAC*, 3(1), hal. 12–17. doi: 10.24845/ijfac.v3.i1.12.
- Kusuma, I. M. D., Sriyani, N. L. P. dan Ariana, I. N. T. (2015) “Differences in feeding behaviour of balinese cattle raised in landfill of pedungan village and balinese cattle breeding center sobangan,” *J. Trop. Anim. Sci.*, 3(3), hal. 667–678.
- Li, F., Hitch, T. C. A., Chen, Y., Creevey, C. J. dan Guan, L. L. (2019) “Comparative metagenomic and metatranscriptomic analyses reveal the breed effect on the rumen microbiome and its associations with feed efficiency in beef cattle,” *Microbiome*. Microbiome, 7(6), hal. 1–21. doi: 10.1186

- /s40168-019-0618-5.
- Li, F., Li, C., Chen, Y., Liu, J., Zhang, C., Irving, B., Fitzsimmons, C., Plastow, G. dan Guan, L. L. (2019) "Host genetics influence the rumen microbiota and heritable rumen microbial features associate with feed efficiency in cattle," *Microbiome*. *Microbiome*, 7(1), hal. 1–17. doi: 10.1186/s40168-019-0699-1.
- Marchesini, G., Mottaran, D., Contiero, B., Schiavon, E., Segato, S., Garbin, E., Tenti, S. dan Andrighetto, I. (2018) "Use of rumination and activity data as health status and performance indicators in beef cattle during the early fattening period," *The Vet. J. Elsevier Ltd.*, 231, hal. 41–47. doi: 10.1016/j.tvjl.2017.11.013.
- Mudita, I. M., Kayana, I. G. N. dan Wirawan, I. W. (2017) "Nutrients Digestibility of Bali Cattle Feed Given Basal Diet with Biosupplements Bali Cattle Colon and Organic Waste Bacteria Consortium," *Peternakan Trop.*, 3(1), hal. 60–80.
- Ngadiyono, N., Hartadi, H., Winugroho, M., Siswansyah, D. D. dan Ahmad, S. N. (2001) "The effect of added bioplus on the performance of madura cattle in central kalimantan," *JIVET*, 6(2), hal. 69–75.
- Parakkasi, A. (1995) *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Partama, I. B. (2013) *Nutrition and animal feed ruminants*. Denpasar: Udayana University Press.
- Patriani, P., Hafid, H., Hasnudi dan Mirwandhono, R. E. (2019) *Klimatologi Dan Lingkungan Ternak*. Medan: USU Press.
- Riswandi, Muhakka dan Lehan, M. (2015) "Evaluasi Nilai Kecernaan Secara In Vitro Ransum Ternak Sapi Bali yang Disuplementasi dengan Probiotik Bioplus," *J. Pet. Sriwijaya*, 4(1), hal. 35–46. doi: 10.33230/jps.4.1.2015.2298.
- Saepudin, A., Khotijah, L. dan Suharti, S. (2016) "Nutrient Intake and Digestibility of Beef Cattle Fed with Ration Containing Soybean Pod," *Bul. Makanan Ternak*, 103(1), hal. 1–10.
- dos Santos, P. B., Júnior, H. A. de S., de Araújo, M. J., de Oliveira, A. P., Santana, E. O. C. dan Mendes, F. B. L. (2018) "Feeding behavior of categories of feedlot-finished beef cattle," *Acta Scientiarum Anim. Sci.*, 40(e35528), hal. 1–5. doi: 10.4025/actascianimsci.v40i1.35528.
- Siberski-Cooper, C. J. dan Koltes, J. E. (2021) "Opportunities to Harness High-Throughput and Novel Sensing Phenotypes to Improve Feed Efficiency in Dairy Cattle," *Animals*, 12(1), hal. 15. doi: 10.3390/ani12010015.
- Sodikin, A., Erwanto dan Adhianto, K. (2016) "The Effect Addition of Multi Nutrient Sauce on Average Daily Gain of Beef Cattle," *JIPT*, 4(3), hal. 199–203.
- Steel, R. G. D. dan Torrie, J. H. (1980) "Principles and Procedures of Statistics.," in *Sumantri, B. (ed). Statistical Principles and Procedures of a Biometric Approach*. Edisi ke-2. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, hal. 237–267.
- Suningsih, N., Ibrahim, W., Liandris, O. dan Yulianti, R. (2019) "Kualitas Fisik dan Nutrisi Jerami Padi Fermentasi pada Berbagai Penambahan Starter," *JSPI*, 14(2), hal. 191–200. doi: 10.31186/jspi.id.14.2.191-200.
- Suryani, N. N., Mahardika, I. G., Putra, S. dan Sujaya, N. (2015) "Physical Characteristics and Digestibility of Bali Cattle Fed Containing Various Forage," *Indonesian J. Anim. Sci.*, 17(1), hal. 38–45.
- Syamsuddin, S., Saili, T. dan Hasan, A. (2016) "Hubungan Pemberian Pupuk Kandang Sapi Dengan Peningkatan Kandungan Protein dan Serat Kasar Legum Clitoria ternatea Sebagai Hijauan Pakan Ternak," *JITRO*, 3(2), hal. 81–86.
- Tahuk, P. K., Dethan, A. A. dan Sio, S. (2021) "Konsumsi dan pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar sapi bali jantan yang digemukkan di peternakan rakyat," *J. of Trop. Anim. Sci. and Tech.*, 3(1), hal. 21–35.
- Tuturoong, R. A. V., Malalantang, S. S. dan Moningkey, S. A. E. (2020) "Assessment of the nutritive value of corn stover and king grass in complete feed on Ongole steer calves productivity," *Vet. World*, 13(4), hal. 801–806. doi: 10.14202/vetworld.2020.801-806.
- Weiss, C. P., Gentry, W. W., Meredith, C. M.,

- Meyer, B. E., Cole, N. A., Tedeschi, L. O., Mccollum, F. T. dan Jennings, J. S. (2017) "Effects of roughage inclusion and particle size on digestion and ruminal fermentation characteristics of beef steers 1," *J. Anim. Sci.*, 95, hal. 1707–1714. doi: 10.2527/jas2016.1330.
- White, R. R., Hall, M. B., Firkins, J. L. dan Kononoff, P. J. (2017) "Physically adjusted neutral detergent fiber system for lactating dairy cow rations. II: Development of feeding recommendations," *J. Dairy Sci.* American Dairy Science Association, 100(12), hal. 9569–9584. doi: 10.3168/jds.2017-12766.
- Wiryawan, K. G., Saefudin, A., Fuah, A. M., Priyanto, R., Khotijah, L. dan Suharti, S. (2017) "Fermentation characteristics and nitrogen retention of madura cattle fed complete rations containing soybean pod and by-products," *Med. Peternakan*, 40(1), hal. 28–34. doi: 10.5398/medpet.2017.40.1.28.
- Wisnuwati, S. Dertosukarno dan Purnomoadi, A. (2014) "Daily Physiological Response of Madura Bull Fed of Different Feeding Level," *Anim. Agric. J.*, 3(3), hal. 389–394.
- Yanuartono, K., Purnamaningsih, H., Indarjulianto, S. dan Nururrozi, A. (2017) "Potensi Jerami Sebagai Pakan Ternak Ruminansia," *JIIP*, 27(1), hal. 40–62. doi: 10.21776/ub.jiip.2017.027.01.05.
- Yasin, M. Y., Hupron, M. Z., Khomarudin, M., Hadiarto, A. F. dan Lestariningsih, L. (2021) "Peran Penting Mikroba Rumen pada Ternak Ruminansia," *Int. J. of Anim. Sci.*, 4(01), hal. 33–42. doi: 10.30736/ijasc.v4i01.32.
- Yasin, S. (2013) "Ruminant eating behavior as a bioindicator of phenology and sheadline dynamics.," *Pastura: J. Trop. Forage. Sci.*, 3(1), hal. 1–4. doi: 10.24843 /Pastura.2013.v03.i01.p01.
- Zakiatulyaqin, Suswanto, I., Lestari, R. B., Setiawan, D. dan Munir, A. M. S. (2017) "Income Over Feed Cost And R-C Ratio Of Fattening Cattle Through The By Product Of Palm Oil Feed Utilization," *JIPT*, 5(1), hal. 18–22.