

PERBANDINGAN DAN HUBUNGAN ANTARA BOBOT BADAN DAN BOBOT ORGAN SALURAN PENCERNAAN PADA DUA BANGSA SAPI

Comparison and Relationship Between Body Weight and Digestive Tract Organs Weight in Two Cattle Breeds

Sumardyan Wisnubroto, Ria Anjalani, Paulini

Program Studi Peternakan, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Palangka Raya

Email : riaanjalani@pet.upr.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dan mengetahui perbedaan hubungan antara bobot organ saluran pencernaan dengan bobot badan sapi bali dan sapi limousin pada umur dan jenis kelamin yang sama. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Data bobot badan dan organ pencernaan sapi bali dan sapi limousin dianalisis menggunakan uji t-test. Hubungan bobot organ saluran pencernaan dengan bobot badan dilakukan analisis korelasi dengan menggunakan uji korelasi. Pengaruh bobot organ saluran pencernaan terhadap bobot badan dianalisis menggunakan uji regresi linear sederhana. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin memiliki perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Bobot rumen retikulum, omasum dan usus besar memiliki hubungan yang kuat dengan bobot badan pada sapi bali ($r = 0,638$; $r = 0,627$; $r = 0,761$) dibandingkan bobot organ saluran pencernaan lainnya. Bobot rumen retikulum memiliki hubungan yang kuat dengan bobot badan sapi limousin ($r = 0,684$) dibandingkan organ saluran pencernaan lainnya. Model regresi antara bobot badan dengan bobot rumen retikulum dan usus besar pada sapi bali masing-masing adalah $y = 39,962x + 124,86$ ($r^2 = 0,407$) dan $y = 64,501x + 78,928$ ($r^2 = 0,579$). Model regresi antara bobot badan dengan bobot rumen retikulum pada sapi bali adalah $y = 23,152x + 281,06$ ($r^2 = 0,467$). Kedua bangsa sapi memiliki perbedaan pada bobot badan, bobot organ saluran pencernaan, dan hubungan antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan.

Kata Kunci: Bobot badan, Organ saluran pencernaan, Bangsa sapi

ABSTRACT

This study aimed to compare and to determine the difference in the relationship between the weight of the digestive tract organs with the body weight of bali cattle and limousine cattle at the same age and sex.. Sampling was carried out by purposive sampling. Data of body weight and digestive tract organs of Bali cattle and Limousin cattle were analyzed using t-test. The relationship between digestive tract organs weight and body weight correlation analysis using correlation test. The effect of digestive tract organ weight on body weight was analyzed using a simple linear regression test. The results of this study showed that body weight and digestive tract organ weights in bali cattle and limousine cattle had significant differences ($P < 0.05$). The weight of the rumen reticulum and large intestine had a strong relationship with body weight in bali cattle ($r = 0.638$; $r = 0.761$) compared to the weight of other digestive tract organs. The weight of the rumen reticulum has a strong relationship with the body weight of limousine cattle ($r = 0.684$) compared to other digestive tract organs. The regression model between body weight and the weight of the rumen reticulum and large intestine in bali cattle were $y = 39,962x + 124,86$ ($r^2 = 0,407$) and $y = 64,501x + 78,928$ ($r^2 = 0,579$). The regression model between body weight and rumen reticulum weight in Bali cattle was $y = 23,152x + 281,06$ ($r^2 = 0,467$). The two breeds of cattle have differences in body weight, the weight of the digestive tract organs, and the relationship between body weight and the weight of the digestive tract organs.

Keywords : Body weight, digestive tract organs, differences and relationships, cattle breed

PENDAHULUAN

Nutrien yang terkandung di dalam suatu bahan pakan, seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin, dan air, tidak semuanya akan langsung diserap oleh tubuh ternak. Nutrien tersebut akan mengalami proses terlebih dahulu agar mudah tersedia melalui proses pencernaan. Bahan pakan terlebih dahulu diubah menjadi substansi yang dapat didifusi dan diasimilasi oleh enzim yang disekresikan di dalam saluran pencernaan, atau dengan adanya kegiatan mikrobial yang hidup dan bersimbiosis dengan ternak induk semang (Chuzaemi, 2012). Sistem pencernaan berfungsi menghidrolisis komponen-komponen yang terdapat pada pakan untuk selanjutnya diubah menjadi produk, mengabsorpsi zat-zat nutrisi, dan mengekresikan yang komponen-komponen pakan yang tidak diabsorpsi sebagai residu melalui rektum (Purbowati *et al.*, 2014).

Saluran pencernaan merupakan suatu kanal atau terusan yang membentang dimulai dari bibir di bagian depan sampai ke rektum di bagian belakang (Parakkasi, 2006). Bagian-bagian utama saluran pencernaan terdiri dari mulut, faring, esophagus, lambung, usus halus, dan usus besar. Panjang dan kompleksnya saluran pencernaan bervariasi di antara spesies (Anggorodi, 1985). Struktur sistem pencernaan sapi berbeda dengan non ruminansia dan unggas. Ternak ruminansia memiliki keunikan dalam struktur saluran pencernaannya, yang disebabkan oleh adanya perkembangan pada bagian lambung menjadi empat ruangan yang saling berhubungan, yaitu: rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Rumen, retikulum, dan omasum menjadi ciri khas ternak ruminansia (Soetanto, 2019). Struktur lambung yang berbeda inilah menyebabkan sistem pencernaan dan metabolisme pada ternak ruminansia menjadi lebih berkembang di dalam memproses dan memanfaatkan berbagai macam bahan pakan, terutama bahan pakan yang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, dan mengubahnya menjadi sumber energi utama bagi tubuhnya.

Sapi potong merupakan salah satu komoditas ternak yang banyak diusahakan, baik dalam skala peternakan rakyat maupun perusahaan dalam skala industri. Bangsa sapi yang dibudidayakan berupa bangsa berpunuk (*Bos indicus*), bangsa tanpa punuk (*Bos taurus*), dan persilangan antara keduanya. Bangsa-bangsa sapi ini telah banyak dipelihara dan dikembangkan

oleh pada usaha peternakan, baik perusahaan maupun peternak rakyat karena keunggulannya masing-masing, serta disesuaikan dengan skala dan tujuan pemeliharaan.

Salah satu penilaian terhadap produktivitas ternak potong adalah pada pertumbuhan bobot badan. Pertumbuhan bobot badan pada sapi potong dipengaruhi oleh interaksi genetik dan lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang berperan pada pertumbuhan bobot badan adalah pakan. Pakan diproses secara mekanik, fermentasi, dan enzimatik di dalam saluran pencernaan, untuk selanjutnya diabsorpsi, dimetabolisme, dan dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan ternak, seperti kebutuhan untuk hidup pokok dan produksi.

Kemampuan ternak memanfaatkan pakan didukung oleh kapasitas saluran pencernaan. Perkembangan dan pertumbuhan saluran pencernaan akan mempengaruhi pemanfaatan pakan, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada pertumbuhan ternak. Sapi bali dan limousin memiliki laju pertumbuhan yang berbeda pada umur yang sama. Hal ini dikarenakan oleh adanya perbedaan kapasitas saluran pencernaan antara sapi bali dan sapi limousin, yang akan mempengaruhi kemampuan dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan dan menghasilkan produk (daging). Hubungan antara bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada dua bangsa sapi, yaitu sapi bali dan limousin dapat digunakan untuk mengetahui potensi dari masing-masing bangsa untuk dikembangkan sebagai ternak potong dan untuk membantu dalam manajemen pemeliharaan dari kedua bangsa tersebut, khususnya pada manajemen pakan. Manajemen pakan yang tepat akan mendukung dalam mengoptimalkan potensi produktivitas masing-masing bangsa. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan dan bertujuan untuk mengetahui perbandingan dan hubungan antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin pada jenis kelamin dan umur yang sama.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan yaitu pada bulan Februari sampai dengan April 2020 di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Palangka Raya yang berlokasi di Kelurahan Kalamangan, Kecamatan

Sebangau, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Materi

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah 10 ekor sapi sapi bali dan 10 ekor sapi limousin yang berumur 2-3 tahun, berjenis kelamin jantan, dan dan dipelihara pada dengan pemberian pakan berupa hijauan dan konsentrat.

Alat yang digunakan yaitu timbangan duduk, pita ukur, pisau, karung, selang sarung tangan, nampan, sepatu bot, kamera dan perangkat alat tulis.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dengan berdasarkan kriteria-kriteria atau pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019). Kriteria penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bangsa sapi, umur, jenis kelamin, dan sistem pemeliharaan.

Pengukuran Bobot Badan Sapi

Sapi terlebih dahulu diukur bobot badannya sebelum disembelih. Bobot badan diperoleh dengan cara mengukur lingkar dada sapi menggunakan pita ukur, kemudian hasil pengukuran dihitung dengan menggunakan rumus Scroll, yaitu:

$$W = \frac{(L + 22)^2}{100}$$

Keterangan:

W = Bobot badan sapi (kg)

L = Lingkar dada (cm)

Poses Penyembelihan dan Pemisahan Organ Pencernaan

Ternak yang akan disembelih diistirahatkan atau dipuaskan terlebih dahulu selama 8 jam. Penyembelihan ternak yang telah dipuaskan dilakukan sesuai dengan syariat Islam dan dilakukan oleh juru sembelih halal yang bersertifikat. Penyembelihan dimulai dengan memotong bagian ventral leher dengan menggunakan pisau yang sangat tajam hingga sekaligus memutus saluran makan, nafas, dan saluran darah. Langkah selanjutnya adalah pemisahan bagian kepala dan kaki dari badan ternak, yang dilakukan setelah ternak benar-benar mati dan mengeluarkan darah dengan sempurna. Pemisahan bagian kepala dari badan ternak

dilakukan pada bagian bekas penyembelihan. Pemotongan keempat kaki ternak dilakukan pada bagian persendian tulang kanon, yaitu sambungan tulang lutut (*tibia* dan *fibula*) di daerah benjolan tarsus untuk kaki belakang dan pada sambungan tulang siku (*radius* dan *ulna*) di daerah benjolan tulang karpus untuk kaki depan. Setelah bagian kaki dan kepala dipisahkan dari badan, dilakukan penggantungan bagian paha belakang ternak menggunakan mesin penarik otomatis yang terhubung dengan listrik untuk selanjutnya dilakukan pengulitan. Sebelum proses pengulitan dilakukan, biasanya sapi harus disiram terlebih dahulu dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa bekas kotoran yang masih menempel pada badan sapi. Pengulitan dapat pula dilakukan di lantai atau menggunakan mesin. Pengulitan dimulai dengan membuat irisan panjang pada kulit sepanjang garis tengah dada dan bagian perut. Irisan lalu dilanjutkan sepanjang permukaan dalam kaki. Kulit dipisahkan mulai dari ventral ke arah punggung tubuh dan diakhiri dengan pemotongan ekor. Setelah pengulitan, dilakukan pemisahahan antara organ-organ dalam dari badan ternak, yaitu dengan cara memotong bagian tengah rongga dada dan perut. Organ-organ dalam dikeluarkan dari rongga dada dan rongga perut. Langkah yang terakhir adalah pemisahan karkas.

Penimbangan Bobot Organ Saluran Pencernaan

Setelah sapi disembelih, saluran pencernaan dikeluarkan dari rongga perut, dibersihkan dari lemak, dan dipisahkan per bagian organ saluran pencernaan yang sesuai dengan pengamatan pada penelitian, yaitu rumen retikulum, omasum, abomasum, usus halus, dan usus besar. Ingesta di dalam lambung dan usus terlebih dahulu dikeluarkan dan dibersihkan dengan air mengalir. Langkah selanjutnya adalah menimbang bagian organ saluran pencernaan yang telah kosong dan dibersihkan satu per satu mulai dari lambung, usus halus dan usus besar.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah bobot badan, bobot masing-masing organ saluran pencernaan, dan hubungan antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan.

Analisis Data

Data bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin dianalisis menggunakan uji t-test. Hubungan dan pengaruh antara bobot badan dengan bobot organ pencernaan masing-masing diuji dengan menggunakan uji korelasi dan uji regresi linear sederhana. Tingkat korelasi antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (r) dengan kriteria $r \geq 0 - 0,199$ memiliki tingkat hubungan sangat lemah; $r \geq 0,20 - 0,399$ memiliki tingkat hubungan lemah; $r \geq 0,40 - 0,599$ memiliki tingkat hubungan sedang; $r \geq 0,60 - 0,799$ memiliki tingkat hubungan kuat; dan $r \geq 0,80 - 1,000$ memiliki tingkat hubungan sangat kuat (Sugiyono, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Badan dan Organ Saluran Pencernaan

Pengamatan bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin di UPT RPH Kota Palangka Raya disajikan pada Tabel 1. Bobot badan di antara kedua bangsa sapi menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Bobot badan sapi bali lebih rendah daripada bobot badan sapi limousin. Perbedaan bobot badan ini dipengaruhi oleh genetik antara kedua bangsa sapi. Sumadi (2010) di dalam Lestari *et al.* (2011) menyatakan bahwa produktivitas ternak potong dipengaruhi oleh genetik, faktor lingkungan, serta interaksi antara genetik dan lingkungan. Purbowati (2005) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan bangsa sapi *Bos taurus* lebih baik daripada *Bos indicus*. Soeparno dan Sumadi (2000) di dalam Firdhausi *et al.* (2012) menyatakan bahwa potensi genetik individu di dalam bangsa dapat berbeda. Begitu pula dengan ukuran tubuh dewasa individu di dalam suatu bangsa dapat menyebabkan perbedaan tingkatan laju pertumbuhan.

Tabel 1. Pengamatan bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin di UPT RPH Kota Palangka Raya

Pengamatan	Bangsa	
	Sapi Bali	Sapi Limousin
Bobot badan (kg)	333,06 ^a	460,03 ^b
Bobot organ saluran pencernaan		
Rumen Retikulum (kg)	5,21 ^a	7,73 ^b
Omasum (kg)	1,70 ^a	2,78 ^b
Abomasum (kg)	1,30 ^a	2,36 ^b
Usus Halus (kg)	4,00 ^a	6,24 ^b
Usus Besar (kg)	3,94 ^a	6,34 ^b

a,b Superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Bobot rumen retikulum, omasum, abomasum, usus halus, dan usus besar pada kedua bangsa sapi menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Seiring dengan ukuran bobot badan, bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali pun lebih rendah daripada sapi limousin. Perbedaan bobot badan pada kedua bangsa sapi menyebabkan perbedaan kapasitas organ pencernaan masing-masing bangsa. Luginbuhl (1983) menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan organ saluran pencernaan, terutama lambung pada ruminansia dipengaruhi oleh bobot tubuh, umur, dan pakan.

Hubungan dan Pengaruh Antara Bobot Badan dan Bobot Organ Saluran Pencernaan

Tingkat hubungan antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin disajikan pada Tabel 2. Bobot organ saluran pencernaan yang memiliki hubungan yang kuat dengan bobot badan pada sapi bali adalah rumen retikulum ($r = 0,06$; $P < 0,05$), omasum ($r = 0,63$, $P > 0,05$), dan usus besar ($r = 0,76$; $P < 0,05$). Bobot organ saluran pencernaan yang memiliki hubungan yang kuat dengan bobot badan pada sapi limousin adalah retikulum-rumen ($r = 0,68$, $P < 0,05$).

Hubungan dan pengaruh antara bobot rumen dan retikulum dengan bobot badan sapi bali dan sapi limousin dikarenakan fungsi rumen retikulum sebagai tempat utama proses pencernaan pakan ternak ruminansia. Rumen

adalah tempat fermentasi pakan, sintesis protein mikrobia, dan tempat absorpsi produk utama fermentasi di dalam rumen, yaitu VFA (*Volatile Fatty Acid*). Soetanto (2019) menyatakan bahwa lambung ruminansia terdiri atas 4 bagian, yaitu tempat terjadinya proses fermentasi oleh mikrobia, absorpsi, dan sintesis protein mikrobia. Prayitno *et al.* (2014) menyatakan proses fermentasi di dalam rumen sangat tergantung dari mikroba rumen. Produk akhir dari fermentasi

rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Tiga bagian pertama lambung ruminansia disebut juga sebagai lambung depan yang mempunyai fungsi terpenting pada proses pencernaan, yaitu sebagai

karbohidrat struktural di dalam rumen adalah VFA, CO₂ dan CH₄. Produksi VFA dan CH₄ sangat tergantung dari jenis pakan dan sistem pemberian.

Tabel 2. Korelasi antara bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin di UPT RPH Kota Palangka Raya

Pengamatan	r	Tingkat Hubungan	Signifikan
Sapi Bali			
Rumen-Retikulum	0,64	Kuat	P<0,05
Omasum	0,63	Kuat	P>0,05
Abomasum	0,37	Lemah	P>0,05
Usus Halus	0,25	Lemah	P>0,05
Usus Besar	0,76	Kuat	P<0,05
Sapi Limousin			
Rumen-Retikulum	0,68	Kuat	P<0,05
Omasum	0,46	Sedang	P>0,05
Abomasum	0,50	Sedang	P>0,05
Usus Halus	0,46	Sedang	P>0,05
Usus Besar	0,50	Sedang	P>0,05

Hubungan dan pengaruh bobot usus besar dengan bobot badan pada sapi bali dipengaruhi oleh jenis pakan berserat, khususnya hijauan pakan yang dikonsumsi. Sapi bali mengkonsumsi pakan hijauan yang lebih banyak dan bervariasi daripada sapi limousin. Hal ini terkait dengan perbedaan cara pemeliharaan antara kedua bangsa sapi tersebut. Sapi bali dipelihara dengan sistem penggembalaan (*pasture fattening*) yang dikombinasikan dengan pemberian konsentrat, dan sapi limousin dengan dipelihara dengan sistem *dry lot fattening*, yaitu ternak digemukkan di kandang dengan pemberian pakan hijauan dan konsentrat dengan imbang tertentu. Sebagian pakan berserat yang lolos dari pencernaan mikrobia di rumen akan difermentasi kembali oleh mikrobia di usus besar dan menghasilkan VFA. *Volatile Fatty Acid* (VFA) hasil pencernaan usus besar lalu diabsorpsi melalui dinding saluran usus besar dan dimanfaatkan oleh ternak. Umphrey dan Staples (1992) menyatakan bahwa usus besar berperan

dalam penyerapan air dari digesta agar menjadi lebih padat.

Pada usus besar juga terjadi proses pencernaan pakan yang lolos dari pencernaan lebih awal oleh bakteri yang hidup di usus besar. Hasil pencernaan di usus besar menyumbang sebesar sekitar 15% dari pencernaan total. Tidak adanya hubungan dan pengaruh antara bobot omasum, abomasum, dan usus halus terhadap bobot badan sapi bali dan sapi limousin disebabkan karena fungsi dan proses pencernaan, serta produk yang dihasilkan dari proses pencernaan pakan pada ketiga organ tersebut bukan sebagai proses, tempat, dan produk utama seperti pada rumen retikulum. Pencernaan pakan pada ketiga organ tersebut hanya merupakan lanjutan dari proses di dalam rumen retikulum. Ako (2013) menyatakan bahwa setelah bahan pakan difermentasi di dalam rumen dan retikulum, ingesta akan mengalir masuk ke omasum. Omasum berfungsi untuk melepaskan dan membuang kelebihan air pada ingesta sebelum dialirkan ke abomasum. Omasum juga berfungsi

mengabsorpsi air dan asam lemak dari ingesta. Lebih lanjut dinyatakan bahwa abomasum merupakan perut sejati pada ternak ruminansia. Proses pencernaan pakan di dalam abomasum sama dengan proses pencernaan di dalam lambung ternak non ruminansia. Ingesta yang masuk ke dalam abomasum mengalami proses pencernaan enzimatis, kemudian dialirkan ke usus halus. Rahmatulla *et al.* (2019) menyatakan bahwa

ukuran kapasitas usus halus tidak berpengaruh terhadap ukuran bobot badan seekor ternak karena pada usus halus hanya sedikit terdapat penguraian terhadap nutrien. Walaupun usus halus memiliki fungsi pencernaan enzimatis dan absorpsi, akan tetapi sebagian besar pencernaan telah berlangsung di lambung dan proses pencernaan usus halus hanya proses pencernaan lanjutan dari pakan yang terlewatkan di lambung.

Tabel 3. Model regresi antara bobot badan dan bobot organ saluran pencernaan pada sapi bali dan sapi limousin di UPT RPH Kota Palangka Raya

Bangsa	Organ Saluran Pencernaan	Persamaan Regresi	r ²	Signifikasi
Sapi Bali	Rumen Retikulum	y = 39.962x + 124.86	0,407	P<0,05
	Omasum	y = 80.633x + 195.99	0,393	P>0,05
	Abomasum	y = 97,846x+205,86	0,141	P>0,05
	Usus Halus	y = 16,305x+267,84	0,062	P>0,05
	Usus Besar	y = 64,501x +78,928	0,579	P<0,05
Sapi Limousin	Rumen Retikulum	y = 23,152x+281,06	0,467	P<0,05
	Omasum	y = 30,265x+375,89	0,212	P>0,05
	Abomasum	y = 24,097x+403,26	0,254	P>0,05
	Usus Halus	y = 11,039x+391,15	0,208	P>0,05
	Usus Besar	y = 9,6931x+398,57	0,252	P>0,05

Keterangan : r² = koefisien determinasi; y = Bobot badan; x = Bobot organ saluran pencernaan (retikulum rumen, omasum, abomasum, usus halus, usus besar)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa perbedaan bangsa sapi mempengaruhi bobot badan, bobot organ saluran pencernaan, dan hubungan antara bobot badan dengan bobot organ saluran pencernaan. Bobot badan dan bobot organ

saluran pencernaan pada sapi bali lebih kecil daripada sapi limousin. Bobot rumen retikulum, dan usus besar memiliki hubungan yang kuat dengan bobot badan pada sapi bali, sedangkan pada sapi limousin hanya terdapat hubungan yang kuat antara bobot rumen dan retikulum dengan bobot badan.

DAFTAR PUSTAKA

Anggorodi. R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Ako, A. 2013 . Ilmu Makanan Ternak Perah Daerah Tropis. PT Penerbit IPB Press, Bogor.

Chuzaemi, S. 2012. Fisiologi Nutrisi Ruminansia. Universitas Brawijaya Press, Malang.

Firdausi, A., T. Susilawati, M. Nasich, dan Kuswati. 2012. Pertambahan Bobot Badan harian Sapi Brahman Cross pada Bobot Badan dan Frame Size yang Berbeda. *J. Ternak Tropika* 13 (1):48-62.

Lestari, C. M. S. , R. Adiwintart , M. Arifin and A. Purnomoadi. The Performance of Java and Ongole Crossbredd Bull Under Intensive Feeding Management. *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.* 36(2) : 109-113.

Luginbuhl, J. M. 1983. Comparative Anatomy of The Digestive Tract in Cattle, Sheep and Goats: A Review. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnaaq447.pdf. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2022.

Parakkasi, A. 2006. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

- Prayitno, C. H., R.Fitria, dan M. Samsi. 2014. Suplementasi Heit-Chrose pada Pakan Sapi Perah Pre-Partum Ditinjau dari Profil Darah dan Recovery Bobot Tubuh Post-Partum. *Agripet* 14(2) : 89-95.
- Purbowati, E., W. S. Dilaga, dan N. S. N. Aliyah. 2005. Penampilan produksi sapi peranakan ongole dan peranakan limousine jantan dengan pakan konsentrat dan jerami padi fermentasi. Proceeding Seminar Internasional AINI V “Pengembangan Nutrisi dan Bioteknologi Pakan Sebagai Pendorong Agroindustri Di Bidang Peternakan”, Universitas Brawijaya, 10 Agustus 2005. pp 99-109.
- Purbowati, E., E. Rianto, W. S. Dilaga, C. M. S. Lestari, & R. Adiwanti. 2014. Bobot dan Panjang Saluran Pencernaan Sapi Jawa dan Sapi Peranakan Ongole di Brebes. *Jurnal Peternakan Indonesia* 16(1): 15-19.
- Rahmatulla, R., D. Kurnia, dan P. Anwar. 2019. Hubungan Bobot Organ Pencernaan (Lambung, Usus Halus, Dan Usus Besar) Dengan Bobot Badan Sapi Brahman Cross Di Rumah Potong Hewan Kota Pekanbaru. *Journal of Animal Center* 1(2) : 73-90.
- Soetanto, H. 2019. Pengantar Ilmu Nutrisi Ruminansia. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Sugiyono, D. R. 2019. Statistika Untuk Penelitian. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Umphrey, J. E. and C. R. Staples. 1992. General Anatomy of the Ruminant Digestive System. https://mysrf.org/pdf/pdf_dairy/cow_handbook/dc15.pdf. Diakses pada tanggal 12 Oktober 2022.