

**KONSENTRASI VOLATILE FATTY ACIDS (VFA), AMONIA (NH₃) DAN
PRODUKSI PROTEIN MIKROBA CAIRAN RUMEN PADA DOMBA
DENGAN PEMBERIAN PAKAN SIANG DAN MALAM**

SKRIPSI

Oleh

DWI ATMA KINAYUNG WIJILING GUMILAR



**PROGRAM STUDI S1 PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dwi Atma Kinayung Wijiling Gumilar
NIM : 23010110120107
Program Studi : S 1 Peternakan

Dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Konsentrasi *Volatile Fatty Acids* (VFA), Amonia (NH₃) dan Produksi Protein Mikroba Cairan Rumen Domba dengan Pemberian Pakan Siang dan Malam** dan penelitian yang terkait merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam karya ilmiah ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing, yaitu: **Prof. Ir. Edy Rianto, M.Sc., Ph.D.** dan **Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc., Ph.D.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, Juni 2017

Penulis



Dwi Atma Kinayung Wijiling Gumilar

Mengetahui :

Pembimbing Utama

Prof. Ir. Edy Rianto, M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Anggota

Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc., Ph.D.

Judul Skripsi : KONSENTRASI *VOLATILE VATTY ACIDS*
(VFA), AMONIA (NH₃) DAN PRODUKSI
PROTEIN MIKROBA RUMEN PADA DOMBA
DENGAN PEMBERIAN PAKAN SIANG DAN
MALAM

Nama Mahasiswa : DWI ATMA KINAYUNG WIJILING
GUMILAR

Nomor Induk Mahasiswa : 23010110120107

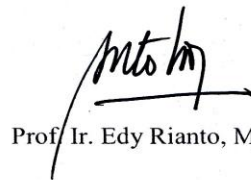
Program Studi/Departemen : S 1 PETERNAKAN/PETERNAKAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

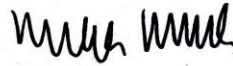
Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal ...11 JUL 2017

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



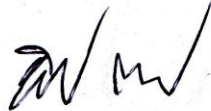
Prof. Ir. Edy Rianto, M.Sc., Ph.D.



Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc., Ph.D.

Ketua Panitia Ujian Akhir Program

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Yon Soepri Ondho, M. S.



Ir. Hanny Indrat Wahyuni, M.Sc. Ph.D.



Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc. Ph.D.

Ketua Departemen



Dr. Ir. Bambang Waluyo H. E. P., M. S., M.Agr.

RINGKASAN

DWI ATMA KINAYUNG WIJILING GUMILAR. 23010110120107. 2017. Konsentrasi *Volatile Fatty Acids* (VFA), Amonia (NH₃) dan Produksi Protein Mikroba Cairan Rumen pada Domba dengan Pemberian Pakan Siang dan Malam (Pembimbing: **EDY RIANTO** dan **MUKH ARIFIN**).

Produk dari hasil fermentasi pakan di dalam rumen (VFA, amonia dan alantoin) menentukan produktivitas domba. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji perbandingan tingkat efisiensi pencernaan pakan ditinjau dari konsentrasi VFA dan Amonia (NH₃) cairan rumen, dan produksi protein mikroba rumen. Penelitian ini dilakukan pada bulan November - Desember 2013 di Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba ekor gemuk jantan yang berumur 12-18 bulan dengan bobot badan rata-rata 20,65 ± 1,88 kg (CV=9,11%). Pakan yang digunakan berupa *complete feed* dengan kandungan protein kasar (PK) sebesar 16,64% dan *total digestible nutrient* (TDN) sebesar 68,33%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu: T1: pemberian pakan pada siang hari pukul (06.00 – 18.00); T2: pemberian pakan pada malam hari pukul (18.00 – 06.00); T3: pemberian pakan pada siang dan malam hari pukul (06.00- 06.00). Parameter yang diamati adalah konsentrasi VFA, Amonia (NH₃), produksi protein mikroba rumen dan efisiensi produksi protein mikroba rumen (EPPM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan waktu pemberian pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsentrasi total VFA, amonia, PPM dan EPPM. Rata-rata dari masing-masing parameter adalah konsentrasi VFA total sebesar 49,685 mmol, amonia sebesar 4,773 mg N/100 ml, produksi protein mikroba sebesar 12,11 g/hari serta EPPM sebesar 19,96 g protein mikroba/kg konsumsi bahan organik tercerna (KBOT).

Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa perbedaan waktu pemberian pakan pada siang dan malam hari tidak mempengaruhi efisiensi pencernaan pakan yang ditinjau dari konsentrasi VFA, amonia rumen, produksi protein mikroba rumen serta efisiensi produksi protein mikroba rumen domba ekor gemuk.

KATA PENGANTAR

Suhu lingkungan berkaitan erat dengan proses thermoregulasi yang terjadi dalam tubuh ternak sehingga sangat memungkinkan mempengaruhi jumlah konsumsi. Jumlah konsumsi ternak berpotensi mempengaruhi seberapa besar produk fermentasi yang dihasilkan dari proses pencernaan nutrisi yang terjadi di dalam rumen. Bentuk produk yang dihasilkan proses fermentasi adalah *Volatyle Fatty Acids* (VFA), amonia (NH_3) dan produksi protein mikroba rumen. Tinggi rendahnya nilai dari VFA, amonia dan produksi protein mikroba merupakan salah satu indikasi yang dapat digunakan seberapa besar tingkat produktivitas pada ternak.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat, hidayah serta karunia-Nya yang selalu memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan baik. Tidak lupa juga saya hantarkan sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita jalan yang lurus berupa ajaran Islam yang sempurna dan menjadi anugrah serta rahmat bagi seluruh alam semesta.

Penulis memberikan rasa hormat dan terimakasih yang sangat dalam kepada Prof. Ir. Edy Rianto, M.Sc. Ph.D. selaku sebagai dosen pembimbing utama dan Prof. Ir. Mukh Arifin, M.Sc. Ph.D. selaku dosen pembimbing anggota yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan serta ilmunya sehingga penulisan skripsi dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Agung Purnomoadi, M.Sc atas saran serta solusi yang

diberikan. Tak lupa ucapan terimakasih juga kepada Dr. Agus Setyadi, M.Si. selaku dosen wali yang selalu memberikan semangat serta dukungan moral selama mengukti pendidikan di Fakultas Petermakan dan Pertanian, Univeritas Diponegoro.

Penulis megucapkan banyak terimakasih kepada orang tua tercinta Guntur Arif Yuwono (Bapak), Diah Esti Mardiana (Ibu), Gilang Wiranda R.P (kakang) dan Binar Ceria Rary S. (adik) yang selalu memberikan perhatian, semangat, dorongan motivasi serta semua do'a yang selalu dipanjatkan. Penulis juga mengucapkan sangat bertimakasih kepada semua anggota Tim penelitian (Bayu, Yusan, Imam, Ilham, Wahyu, Tegar, Yaya', Indira, Kokom, Pandu, Mozart, Triyatmo) juga kepada Tim Kambing Kacang, Tim Sapi Madura, Tim Biogas serta kelas B'10 dan seluruh teman-teman angkatan 2010.

Penulis mengajak kepada para generasi mendatang untuk selalu mencoba hal-hal baru yang perlu dikembangkan melalui karya ilmiah agar mampu memberikan kontribusi, dedikasi dan impact yang baik pada masyarakat sekitar. Semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi semua orang dan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR ILUSTRASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Domba Ekor Gemuk	3
2.2. Pakan Lengkap (<i>Complete Feed</i>)	4
2.3. Pencernaan Pakan dalam Rumen	6
2.4. Pengaruh Suhu Lingkungan terhadap Fisiologis Ternak.....	7
2.5. <i>Volatile Fatty Acids</i> (VFA).....	9
2.6. Konsentrasi Amonia (NH ₃)	12
2.7. Produksi Potein Mikroba	14
BAB III. MATERI DAN METODE	16
3.1. Materi Penelitian	16
3.2. Metode Penelitan	17
3.3. Parameter Penelitian	20
3.4. Analisis Data.....	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Produktivitas Ternak	25
4.2. Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acids</i> Cairan Rumen.....	27
4.3. Rasio Asetat/Propionat	32
4.4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen	34
4.5. Produksi Protein Mikroba	36

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Simpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	100

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Penampilan Konsumsi dan Kecernaan pada Domba Percobaan	25
2. Konsentrasi <i>Volatile Fatty Acids</i> Cairan rumen	30
3. Rasio Asetat/Propionat	33
4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen	35
5. Konsumsi Bahan Organik Tercerna (KBOT), Produksi Protein Mikroba dan Efisiensi Poduksi Protein Mikroba	38

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor	Halaman
1. Konsentrasi Volatile Fatty Acids (VFA) pada jam 06.00, 09.00, 18.00 dan 21.00	31
2.. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi BK	48
2. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi BO	49
3. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi PK.....	50
4. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Karbohidrat	51
5. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan BK	52
6. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan BO	53
7. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan PK.....	54
8. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kercernaan Karbohidrat	55
9. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Badan	56
10. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap PBBH	57
11. Hasil Analisi Statistik total <i>Volatile Fatty Acid</i> pada jam ke 06.00	58
12. Hasil Analisi Statistik total <i>Volatile Fatty Acid</i> pada jam ke 09.00	59
13. Hasil Analisi Statistik total <i>Volatile Fatty Acid</i> pada jam ke 18.00	60
14. Hasil Analisi Statistik total <i>Volatile Fatty Acid</i> pada jam ke 21.00	61
15. Hasil Analisi Statistik Perubahan Total <i>Volatile Fatty Acids</i> pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00	63
16. Hasil Analisi Statistik Perubahan Total <i>Volatile Fatty Acids</i> pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00	64
17. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 06.00	65
18. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 09.00	66
19. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 18.00	67
20. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 21.00	68

21. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Asetat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00.....	70
22. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Asetat pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00.....	71
23. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 06.00	72
24. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 09.00.....	73
25. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 18.00.....	74
26. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 21.00.....	76
27. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Propionat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00	77
28. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Propionat pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00	78
29. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 06.00	79
30. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 09.00	80
31. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 18.00	81
32. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 21.00	82
33. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Butirat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00.....	83
34. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Butirat pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00	84
35. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 06.00	85
36. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 09.00	86
37. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 18.00	87
38. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 21.00	89
39. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 06.00.....	90
40. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 09.00.....	91

41. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 18.00.....	92
42. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 21.00.....	93
43. Hasil Anailis Statitsik Perubahan Amonia Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00.....	94
44. Hasil Anailis Statitsik Perubahan Amonia Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00.....	95
45. Perhitungan Produksi Nitrogen mikroba dan Efisiensi Produksi Nitrogen Mikroba.....	96
46. Perhitungan Produksi dan Efisiensi Protein Mikroba	97
47. Hasil Analisis Statistik Produksi Protein Mikroba Rumen	98
48. Hasil Analisis Statistik Efisiensi Produksi Protein Mikroba Rumen	99

BAB I

PENDAHULUAN

Temperatur lingkungan sekitar merupakan salah satu faktor eksternal yang berpengaruh besar terhadap produktivitas ternak, terutama efisiensi pemanfaatan pakan. Strategi pengaturan waktu pemberian pakan pada ternak merupakan salah satu cara dalam usaha meningkatkan produktivitas ternak. Yani dan Purwanto (2006), menyatakan bahwa produktivitas ternak secara langsung dipengaruhi oleh faktor eksternal berupa temperatur, kelembaban dan sinar matahari. Tata waktu pemberian pakan yang tepat dirasa perlu untuk dijadikan salah satu strategi agar pakan yang diberikan pada ternak dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Saat ini belum ada informasi tentang kajian yang mengarah pada perbandingan efisiensi penggunaan pakan pada ternak yang diberi pakan pada waktu siang dan malam hari. Ternak ruminan yang berada pada habitat di daerah tropis menghadapi tantangan dengan tambahan panas dari luar yang tinggi, terutama pada siang hari dikarenakan suhu lingkungan yang lebih tinggi (Al-Tamimi, 2007). Ternak yang diberikan pakan pada siang hari akan menerima beban panas yang tinggi, berasal dari proses metabolisme pakan dan temperatur lingkungan, akan tetapi hal itu tidak berpengaruh pada jumlah konsumsi pakan pada ternak apabila kondisi temperatur masih dalam zona nyaman. Susiloningsih (2009) menjelaskan bahwa domba tidak akan mengalami penurunan dan peningkatan pakan (zona nyaman) pada rentang suhu 24-34°C. Curtis (1985) menjelaskan bahwa domba dengan paparan temperatur antara 22-34°C akan

memproduksi panas tubuh yang sama, sehingga tidak mengalami perubahan konsumsi pakan.

Strategi baru berupa tata waktu pemberian pakan yang tepat sesuai dengan suhu lingkungan sangat dibutuhkan untuk memperbaiki efisiensi penggunaan pakan. Saat ini peternak belum mengetahui dan paham tentang informasi yang akurat untuk menjelaskan tentang perbedaan efisiensi pemanfaatan pakan pada waktu pemberian pakan antara siang dan malam hari untuk domba ekor gemuk yang dibudiyakan di Indonesia. Hipotesis penelitian ini adalah ternak dengan pemberian pakan waktu malam hari diduga lebih efisien dalam memaksimalkan penggunaan dan pemanfaatan pakan untuk meningkatkan produktivitas ternak dibandingkan dengan ternak dengan perlakuan pada siang hari. Kondisi itu disebabkan karena adanya ternak pada malam hari tidak terlalu menerima beban panas yang terlalu tinggi dari pada ternak pada siang hari di mana sumber panas berasal dari hasil dari metabolisme pakan dan suhu lingkungan sekitar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji efisiensi pencernaan pakan ditinjau dari konsentrasi VFA dan amonia cairan rumen, produksi protein mikroba dan efisiensi produksi protein mikroba rumen pada domba yang mendapatkan perlakuan pemberian pakan siang dan malam hari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai panduan bagi peternak dalam mengatur strategi pemberian pakan.

g/hari, namun apabila dilakukan strategi perbaikan pakan PBBH domba lokal bisa mencapai 57-127 g/hari. Menurut Prawoto dkk. (2001) rata-rata PBBH domba lokal yang dipelihara di peternakan rakyat berkisar 30 g/hari, namun jika melalui perbaikan teknologi pakan yang baik PBBH domba lokal mampu mencapai 57 – 132 g/hari. Purbowati (2007) juga berpendapat bahwa domba yang diberi pakan lengkap dengan kandungan protein kasar (PK) sebesar 7,35% dan jumlah pakan sebanyak 5,6% dari bobot badan akan menghasilkan PBBH sebesar 164 g/hari. Dengan demikian bobot DEG dapat dioptimalkan dengan strategi pemberian pakan yang baik.

2.2. Pakan Lengkap (*Complete Feed*)

Pakan lengkap (*Complete Feed*) merupakan salah satu bentuk konsep dari penggunaan teknologi pakan yang mengkomposisikan beberapa bahan pakan menjadi satu yang di dalamnya terdapat kandungan nutrisi yang lengkap dalam jumlah presentase tertentu sesuai dengan kebutuhan ternak. Owens (1979) menyatakan pakan lengkap merupakan suatu konsep pemberian pakan dalam bentuk tunggal dari hasil pencampuran bahan-bahan pakan yang telah menjalani proses pelleting. Reddy (1988) berpendapat bahwa pakan lengkap merupakan kumpulan bahan-bahan pakan termasuk hijauan atau limbah pertanian dan konsentrat yang telah dihitung bagiannya, diproses dan dicampur menjadi satu kesatuan (seragam), diberikan secara bebas pada ternak ruminansia untuk memasok nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Dengan demikian pakan lengkap merupakan bentuk pengolahan bahan pakan yang baik untuk diberikan pada ternak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Domba Ekor Gemuk (DEG)

Domba ekor gemuk (DEG) merupakan salah satu ternak ruminan kecil asli Indonesia dengan jumlah populasi yang tersebar di wilayah kepulauan bagian timur Indonesia yang memiliki ciri-ciri seperti ukuran badan yang lebih besar dari domba pada umumnya, tekstur bulu yang lebih kasar, ekor yang lebih panjang dan juga pangkal ekor yang lebih besar dengan timbunan lemak yang cukup banyak. Menurut Kartadisastra (1997) domba ekor gemuk ialah salah satu domba lokal Indonesia yang berasal dari Madura, Sulawesi, dan Lombok. Domba ekor gemuk memiliki ciri-ciri seperti bentuk badan lebih besar dari pada domba pada umumnya, memiliki ekor panjang, serta bagian pangkal ekornya besar, dan mampu menimbun lemak yang banyak yang berguna pada waktu domba tersebut kekurangan makanan, memiliki bulu yang cukup kasar dan gembel, dan untuk yang jantan mempunyai bobot 50-70 kg, sedangkan untuk yang betina mempunyai bobot 30-40 kg. Murtidjo (1993) juga menjelaskan bahwa DEG jantan mempunyai tanduk, sedangkan DEG betina tidak memiliki tanduk juga sebagian besar DEG mempunyai warna bulu berwarna putih, tetapi ada juga yang berwarna hitam dan kecoklat-coklatan. Dengan demikian DEG dapat dikategorikan sebagai salah satu komoditas ternak lokal Indonesia.

Umumnya domba yang digemukkan dengan manajemen yang kurang intensif memiliki rata-rata pertambahan bobot badan harian (PBBH) tidak kurang 30

Penggunaan pakan lengkap dalam bentuk pelet memiliki beberapa keunggulan di antaranya mampu meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan pada ternak, praktis dan efisien dalam pemberian, meningkatkan kandungan energi metabolisme pakan, memperpanjang usia penyimpanan, meminimalisir jumlah pakan yang tercecer, dan juga menjamin keseimbangan nutrisi pada pakan. Seperti yang dijelaskan oleh Patrick dan Schaible (1980), bahwa keuntungan pakan bentuk pelet antara lain meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, meningkatkan kadar energi metabolis pakan, membunuh bakteri patogen, menurunkan jumlah pakan yang tercecer, memperpanjang lama penyimpanan, menjamin keseimbangan zat-zat nutrisi pakan dan mencegah oksidasi vitamin. Suhartanto dkk. (2003) berpendapat bahwa bentuk pakan lengkap berupa pelet memudahkan saat pemberian dan penanganan pakan menjadi lebih praktis. Berdasarkan dari penjelasan di atas, bahwa pakan lengkap dinilai memiliki keunggulan lebih dari pada pakan konvensional lainnya.

Ada beberapa tahap dalam proses pembuatan *complete feed* dalam bentuk pelet, tahap ke 1) pendahuluan meliputi pengolahan, pencacahan, pengeringan, dan penggilingan; tahap ke 2) pembuatan pelet meliputi pencetakan, pendinginan, dan pengeringan dan tahap ke 3) perlakuan akhir (*finishing*) meliputi sortasi, pengepakan dan penggudangan. Pada proses penggilingan perlu diperhatikan dalam menentukan ukuran partikel pakan karena bisa berpengaruh terhadap pencernaan pakan. Seperti yang dijelaskan oleh Utomo (2004), bahwa pengurangan ukuran partikel pada pakan lengkap dengan penggilingan yang dijadikan dalam bentuk pelet merupakan salah satu perlakuan pradiigesti pada pakan berserat

secara fisik yang mampu meningkatkan pencernaan, oleh karena itu proses pembuatan pakan lengkap harus dilakukan dengan tahapan yang benar untuk menjaga kualitas.

Adapun manfaat dari pakan lengkap yang diberikan pada ternak ialah mampu meningkatkan efisiensi dalam penggunaan pakan. Seperti yang dijelaskan oleh Owens (1979), manfaat dari pemberian pakan lengkap pada ternak di antaranya mampu menghindari seleksi pakan oleh ternak, meningkatkan nilai nutrisi, palatabilitas, efisiensi pakan, serta memudahkan pemberian pakan, sehingga pakan lengkap sangat tepat dan efektif untuk diberikan pada ternak.

2.3. Pencernaan Pakan di dalam Rumen

Domba merupakan salah satu ruminan kecil yang memiliki 4 komponen lambung utama (rumen, retikulum, omasum, dan abomasum) di mana masing-masing lambung mempunyai ukuran dan fungsi yang berbeda. Seperti yang dikatakan oleh Sarwono dan Arianto (2006), bahwa makanan yang telah ditelan dan masuk ke dalam rumen akan mengalami proses fermentasi dan penguraian oleh enzim yang dihasilkan mikroba anaerobik cairan rumen. Kartadisastra (1997) juga menjelaskan bahwa rumen berfungsi sebagai tempat penampungan pakan yang dikonsumsi untuk sementara waktu sebelum masuk ke sistem pencernaan berikutnya. Selain itu di dalam rumen juga terjadi proses penyerapan (absorpsi) dari produk akhir fermentasi. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Soebarinoto dkk. (1991), bahwa rumen juga mempunyai fungsi sebagai tempat fermentasi, sebagai tempat absorpsi hasil akhir fermentasi serta

sebagai tempat pengadukan (*mixing*) dari ingesta. Dengan demikian rumen salah satu organ yang mempunyai peranan penting dalam pencernaan pakan.

Proses fermentasi di dalam rumen menghasilkan berbagai macam produk akhir seperti *volatile fatty acids* (VFA) dan amonia (NH_3). Tillman dkk. (1991), menjelaskan bahwa saliva mengandung sejumlah natrium bikarbonat yang penting untuk menjaga pH yang tepat agar bisa menjadi penyeimbang (*buffer*) terhadap VFA yang dihasilkan oleh bakteri pada saat proses fermentasi. Sementara produk akhir dari hasil fermentasi protein yang terjadi di dalam rumen akan menghasilkan NH_3 . Seperti yang pendapat Soebarinoto dkk. (1991) yang menyatakan bahwa protein yang difermentasi di dalam rumen akan dipecah menjadi peptida dengan menggunakan bantuan enzim proteolisis. Peptida yang dihasilkan sebagian akan digunakan untuk membentuk protein tubuh mikroba dan sebagian lagi akan dihidrolisis menjadi asam amino, kemudian asam amino tersebut akan dirombak oleh mikroba rumen menjadi (NH_3) sebesar 82% untuk selanjutnya digunakan untuk menyusun protein tubuhnya. Berdasarkan dari penjelasan, bahwa kualitas dari hasil fermentasi seperti VFA dan NH_3 yang dihasilkan di dalam rumen ditentukan oleh kondisi sistem pencernaan di dalam tubuh ternak.

2.4. Pengaruh Suhu Lingkungan terhadap Fisiologis Ternak

Indonesia merupakan negara dengan kontur wilayah dan kondisi geografis kepulauan dengan kondisi iklim tropis basah. Menurut Soegijanto (1998), Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki iklim tropis basah dengan karakteristik antara lain suhu udara tertinggi bisa mencapai 30°C , dan suhu

terendah 22°C, kelembaban udara rata-rata 75-80%, serta radiasi matahari global harian rata-rata 400 watt/m², oleh karena itu Indonesia merupakan salah satu negara yang bisa dijadikan sebagai tempat untuk pengembangan ternak domba.

Domba merupakan salah satu hewan yang bersifat *homeothermal*, artinya ternak dapat menjaga keadaan suhu tubuh tetap sama (konstan) dalam kondisi yang sama walaupun suhu lingkungan sekitar berubah-ubah. Soedomo (1995) menjelaskan bahwa ternak yang bersifat *homeothermal*, adalah ternak yang dapat menjaga temperatur tubuhnya dalam kisaran yang sangat baik untuk aktivitas biologi (metabolisme) yang optimal. Sonjaya (2003) menjelaskan bahwa domba merupakan hewan berdarah panas (*homeotherm*), di mana temperatur tubuhnya relatif konstan pada berbagai variasi temperatur lingkungan. Robetshaw (2004) mengatakan bahwa temperatur normal tubuh domba berkisar 38.3-39.9°C. Produktivitas ternak domba tidak terlepas dari faktor lingkungan dan faktor genetik. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembabban udara sangat berkaitan dengan proses fisiologis pada tubuh domba. Aldomy *et al.* (2009) mengatakan bahwa penampilan produktifitas ternak merupakan hasil interaksi antara faktor genetik dengan lingkungan. Salah satu faktor dari lingkungan adalah perubahan suhu lingkungan yang tinggi bisa menyebabkan terjadinya cekaman panas pada tubuh ternak. Adapun tanda-tanda apabila ternak yang mengalami cekaman panas akan menunjukkan beberapa perubahan perilaku yang dapat dilihat dari kondisi fisiologis pada ternak, misalnya frekuensi detak jantung dan frekuensi nafas yang semakin cepat, menurunnya jumlah konsumsi pakan, tidak terlalu melakukan banyak aktivitas. Menurut Amakiri dan Funsho (1979), lingkungan

memberikan pengaruh secara langsung terhadap ternak, seperti terjadinya cekaman yang dapat diukur dengan melihat angka frekuensi pernafasan dan suhu tubuh yang merupakan parameter untuk menduga daya adaptasi ternak. Hafes (1968) juga menjelaskan bahwa suhu udara yang tinggi akan berakibat pada kenaikan frekuensi pernafasan, temperatur rectal dan konsumsi air minum sedangkan konsumsi pakan menurun, sebagai akibat terganggunya termoregulasi ternak, tinggi rendahnya daya tahan panas ternak juga tergantung dari kemampuan ternak untuk mempertahankan diri terhadap temperatur udara yang tinggi. Sedangkan apabila ternak dihadapkan dengan kondisi suhu lingkungan rendah (cekaman dingin) pada dasarnya ternak akan melakukan kebalikan ternak saat mendapatkan cekaman panas. Usaha ternak dalam mengatasi cekaman dingin antara lain dengan melakukan beberapa hal, diantaranya meningkatkan metabolisme energi yaitu dengan cara peningkatan produksi panas yang didapatkan oleh greakan spontan, melalui aksi gemetar (kontraksi mendadak pada otot permukaan dengan sedikit gerakan mekanik, agar bisa melepas panas yang cukup banyak. (Sonjaya, 2003). Dengan kata lain, kondisi suhu lingkungan bisa memparuhi pada fisiologis dan produktovitas ternak.

2.5. *Volatile Fatty Acids* (VFA)

Proses fermentasi pakan yang terjadi di dalam rumen menghasilkan berbagai banyak produk akhir, salah satunya adalah VFA. McDonald dkk. (2002), berpendapat bahwa pakan yang masuk ke dalam rumen difermentasi untuk menghasilkan produk utama berupa VFA, serta gas metan (CH₄) dan gas

karbondioksida (CO₂). Menurut Parakkasi (1999), VFA merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Arora (1995) juga mengatakan, bahwa proses fermentasi karbohidrat dalam rumen akan menghasilkan asam lemak atsiri (asam lemak terbang atau VFA) terutama asetat, propionat, n-butirat, laktat. Dewhurst dkk. (1986) juga menyatakan bahwa 70-85% energi pakan dapat diserap dalam bentuk VFA yang merupakan produk akhir utama proses fermentasi oleh mikroba rumen. Berdasarkan dari penjelasan di atas, VFA dapat dikategorikan sebagai salah satu indikator seberapa efisien pencernaan pakan di dalam rumen.

Proses pembentukan VFA dari fermentasi karbohidrat pakan berawal dengan memecah susunan karbohidrat kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana (monosakarida) seperti glukosa, fruktosa dan pentosa dengan cara hidrolisis, kemudian dari hasil tersebut akan mengalami proses yang dinamakan glikolisis, di mana karbohidrat sederhana akan diubah menjadi piruvat, kemudian piruvat itulah yang diubah menjadi VFA. Seperti yang dikemukakan oleh Arora (1995), bahwa ada tiga tahap dalam proses terbentuknya VFA yang pertama, karbohidrat mengalami hidrolisis menjadi monosakarida, seperti glukosa, fruktosa dan pentosa. Tahap kedua dengan melakukan proses glikolisis, yaitu hasil dari produk dari tahap pertama akan mengalami pencernaan yang menghasilkan piruvat. Piruvat selanjutnya akan diubah menjadi VFA yang umumnya terdiri dari asetat, butirat dan propionat. Proses pembentukan VFA berawal dari proses fermentasi karbohidrat di dalam rumen.

Produksi konsentrasi VFA rumen tidak terlepas dari berbagai macam faktor yang mempengaruhinya antara lain seperti pakan (jumlah konsumsi dan jenis pakan), kondisi cairan rumen, aktivitas mikroba dalam rumen serta frekuensi pemberian pakan. Jenis pakan berpengaruh terhadap konsentrasi VFA yang dihasilkan pada rumen. Beberapa penelitian menjelaskan rata-rata jumlah konsentrasi VFA pada ternak umumnya sebanyak 2-15 g/liter. Seperti yang dijelaskan oleh Kamal (1994) bahwa jumlah VFA variatif 2-15 g/l tergantung macam pakan dan waktu pengambilan cuplikan. Arora (1989) menyatakan bahwa jenis pakan seperti pakan kasar bisa mempengaruhi fermentasi karbohidrat sampai menjadi selulosa atau dengan jenis pakan yang kasar akan mempengaruhi pola fermentasinya, sebagian besar melalui multiplikasi organisme-organisme pencerna serat kasar yang mencerna selulosa dan hemiselulosa. Pencernaan pakan dengan kandungan karbohidrat non struktural akan menghasilkan produksi VFA yang lebih tinggi (Van soest, 1994). Frekuensi pemberian pakan bisa mempengaruhi besar kecilnya produksi konsentrasi VFA pada rumen. Hasil dari penelitian Nuswantara (2009) menunjukkan bahwa peningkatan tertinggi konsentrasi VFA pada rumen terjadi setelah 3-4 jam setelah pemberian pakan. Dengan demikian bahwa produksi konsentrasi VFA tidak terlepas dari berbagai macam faktor yang mempengaruhinya.

Asam lemak terbang (VFA) terdiri dari asam asetat, propionat dan butirat. Masing-masing asam lemak tersebut memiliki rasio tertentu yang dipengaruhi oleh banyak faktor di antaranya jumlah kandungan karbohidrat pada pakan, perbandingan presentase pakan hijauan dan konsentrat pakan. Konsentrasi asam

asetat tinggi apabila kandungan selulosa tinggi dari hasil fermentasi karbohidrat pada rumen (Kamal, 1994). Sementara Arora (1989) berpendapat bahwa pakan dengan jumlah pati dan konsentrat tinggi menstimulir propionat lebih banyak. Rasio A/P dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kandungan nutrisi (pati/karbohidrat) pakan serta perbandingan hijauan dan konsentrat.

2.6. Konsentrasi Amonia (NH_3)

Konsentrasi amonia merupakan suatu nilai sebagai ukuran yang sangat penting untuk menentukan laju mikroba dalam rumen. Menurut penjelasan Arora (1995), bahwa amonia adalah sumber nitrogen yang utama dan sangat penting untuk sintesis protein mikroba rumen, sedangkan konsentrasi amonia merupakan suatu besaran yang sangat penting untuk dikendalikan karena sangat menentukan laju pertumbuhan mikroba rumen. Amonia merupakan salah satu bahan penyusun dalam pembentukan protein bagi ternak.

Banyak hal yang menentukan seberapa besar nilai konsentrasi amonia dalam rumen, seperti kadar protein dalam pakan yang dikonsumsi, lama pakan di dalam rumen, derajat degradibilitas, pH rumen dan ketersediaan gula terlarut dalam rumen. Seperti pendapat yang dikemukakan oleh Moante dkk. (2004), bahwa konsentrasi amonia ditentukan oleh tingkat protein pakan yang dikonsumsi, derajat degradibilitasnya, lama pakan di dalam rumen dan tingkat keasaman (pH) rumen. Selain itu, menurut Arora (1995) bahwa tingkat hidrolisis protein bergantung kepada daya larutnya yang akan mempengaruhi kadar NH_3 di mana gula terlarut yang tersedia di dalam rumen dipergunakan oleh mikroba untuk

menghabiskan amonia. Kandungan protein pakan diduga sangat menentukan seberapa besar konsentrasi amonia di dalam rumen. Hal tersebut sesuai dengan penelitian dari Aswandi dkk. (2012) yang menyatakan bahwa kandungan protein kasar (PK) yang terkandung dalam bahan pakan sebesar 10,56% akan menghasilkan konsentrasi amonia sebesar 3,60- 3,73 mM. McDonald dkk. (2002) juga berpendapat bahwa kandungan protein pakan yang tinggi dan proteinnya mudah didegradasi akan menghasilkan peningkatan konsentrasi NH_3 di dalam rumen. Menurut McDonald dkk. (2002) bahwa besaran optimum konsentrasi NH_3 dalam rumen berkisar antara 85-300 mg/l atau 6-21 mM. Waktu pasca pemberian pakan diduga berpengaruh terhadap konsentrasi amonia dalam rumen seperti yang dijelaskan oleh Wohlt dkk. (1976) bahwa produksi amonia dipengaruhi oleh waktu setelah makan dan umumnya produksi maksimum dicapai pada saat 2-4 jam setelah pemberian pakan, sehingga besaran konsentrasi amonia dalam rumen bisa menjadi ukuran seberapa efisien proses pencernaan protein yang ada di dalam rumen.

Proses degradasi protein juga merupakan salah satu hal menentukan seberapa besar konsentrasi amonia di dalam rumen. Menurut McDonald dkk. (2002) bahwa umumnya proporsi protein yang didegradasi dalam rumen sekitar 70-80%. Satter dan Slyter (1974) juga berpendapat bahwa pakan mengandung protein yang telah lolos dari degradasi, maka konsentrasi NH_3 rumen akan rendah (lebih rendah dari 50 mg/l atau 3,57 mM) dan pertumbuhan organisme rumen akan melambat. Proses degradasi protein juga bisa menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besaran konsentrasi amonia rumen.

2.7. Produksi Protein Mikroba

Ternak ruminansia memiliki kemampuan dalam mengubah pakan menjadi energi yang dihasilkan dari proses fermentasi di dalam rumen. Hal tersebut sama dengan halnya ternak dalam mentransformasi sumber nitrogen (N) yang bukan protein menjadi sumber protein bagi kebutuhan produksinya, artinya setiap protein/N mikroba dihasilkan dari hasil fermentasi protein pakan yang berupa amonia yang telah disintesis terlebih dahulu oleh mikroba rumen menjadi asam-asam amino. Dalam berbagai situasi pakan, asam amino yang tersedia bagi produksi ternak sebagian besar berasal dari protein mikroba rumen. Kontribusi protein mikroba ini mencapai 60-70 % dari total asam amino/protein yang diserap oleh ternak (Russel dkk., 1992; Sauvant dkk., 1995). Kandungan N dalam pakan bisa berpengaruh terhadap produk dan aktivitas mikroba dalam rumen.

Produksi protein mikroba rumen tidak terlepas dari beberapa faktor yang mempengaruhi, salah satunya seperti kecepatan penyerapan amonia dan asam-asam amino di dalam rumen sebelum disintesis sebagian oleh mikroba untuk menjadi protein. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arora (1995), bahwa sintesis protein mikroba tergantung pada kecepatan pemecahan nitrogen pakan, kecepatan absorpsi amonia dan asam-asam amino, kebutuhan mikroba akan asam amino dan jenis fermentasi berdasarkan jenis pakan. Selain hal tersebut mikroba juga memegang peranan yang sangat penting dalam produksi protein mikroba di mana fungsi mikroba rumen salah satunya sebagai pemecah pakan yang baik. Seperti yang dijelaskan oleh Cole (1962), bahwa mikroba rumen memegang peranan penting dalam pemecahan pakan. Efisiensi produksi protein mikroba

rumen (EPPM) adalah ukuran untuk menentukan hasil dari penggunaan protein pada ternak melalui proses degradasi. Yulianti dkk. (2006) menjelaskan bahwa efisiensi produksi protein mikroba antara lain dipengaruhi oleh kandungan protein kasar yang terdegradasi dan menghasilkan amonia. Bahan organik yang tercerna di dalam rumen dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya suplai energi yang digunakan untuk sintesis protein. Efisiensi sintesis produksi protein mikroba tidak berubah jika energi pakan yang diberikan juga mengalami peningkatan (ARC, 1984). Berdasarkan dari penjelasan di atas, produksi protein yang dihasilkan mikroba mempunyai korelasi terhadap seberapa besar protein kasar pakan yang terdegradasi.

BAB III

MATERI DAN METODE

Penelitian dengan judul “Konsentrasi *Volatile Fatty Acids* dan amonia Cairan Rumen serta Produksi Protein Mikroba Rumen pada Domba dengan Pemberian Pakan pada Siang dan Malam Hari” dilakukan di kandang Domba Laboratorium Produksi Ternak Potong Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang selama 2 bulan (November – Desember).

3.1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor domba ekor gemuk jantan yang berumur 12-18 bulan dengan bobot badan rata-rata $20,65 \pm 1,88$ kg (CV=9,11%). Pakan yang digunakan berupa *complete feed* yang disusun dari bekatul 45%, jerami gandum 28%, bungkil kedelai 13%, gaplek 11% dan molases 3% dengan kadar bahan kering (BK) 84,17%, protein kasar (PK) 16,64%, serat kasar (SK) 22,51%, lemak kasar (LK) 3,08%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 48,05% dan abu 9,71%. Pakan diberikan secara *ad libitum*.

Kandang yang digunakan pada penelitian adalah kandang individu dilengkapi dengan palung pakan, ember untuk tempat konsentrat dan tempat minum. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan digital untuk menimbang *complete feed* berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 g, timbangan gantung berkapasitas 50 kg dengan ketelitian 0,1 kg untuk menimbang domba. Peralatan pendukung untuk mengambil sampel cairan rumen dan urin

domba antara lain pipa plastik, tabung erlenmeyer bertangkai, pH meter, asam sulfat (H_2SO_4), pompa, kain kasa, botol plastik, jerigen 2,5 liter, corong plastik, termos es, tas plastik kresek, kertas label, buku catatan, pot plastik 50 ml, solasi paralon. Bahan yang digunakan, aquades dan air.

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan berupa :

T1 : Pemberian pakan pada siang hari pukul 06.00 – 18.00

T2 : Pemberian pakan pada malam hari pukul 18.00 – 06.00

T3 : Pemberian pakan pada siang dan malam hari pukul 06.00- 06.00.

Parameter yang diukur meliputi 3 parameter utama, yaitu konsentrasi volatile fatty acids, amonia (NH_3) dan produksi protein mikroba cairan rumen, sedangkan untuk parameter pendukung meliputi konsumsi BK, pencernaan BK, BO, PK, karbohidrat dan PBBH.

3.2.2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap, yaitu tahap persiapan (4 minggu), tahap adaptasi (6 minggu), tahap pendahuluan (3 minggu) dan tahap perlakuan (10 minggu). Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah persiapan

kandang, pembelian peralatan kandang, pengadaan ternak domba, penomoran kandang, serta pengujian kandungan zat pakan yang digunakan.

Tahap adaptasi meliputi penyesuaian ternak dengan kondisi lingkungan yang baru, dibiasakan dengan kandang, pakan dan metode pemeliharaan. Ternak dibiasakan diberikan pakan *complete feed* berupa pelet sesuai dengan pakan yang akan diberikan selama penelitian serta mengukur konsumsi BK (Bahan Kering) serta pemberian obat cacing untuk menghilangkan pengaruh cacing terhadap penampilan produksi. Pada dua minggu pertama ternak diberi pakan *complete feed* dan rumput gajah dengan perbandingan 60 : 40, dan secara berangsur-angsur penggunaan *complete feed* ditingkatkan sampai menjadi 100% pada hari terakhir.

Pada tahap pendahuluan dilakukan kegiatan pengacakan ternak terlebih dahulu sesuai dengan perlakuan, yaitu 4 ekor untuk perlakuan T1, 4 ekor untuk perlakuan T2 dan 4 ekor untuk perlakuan T3. Ternak pada perlakuan T1 diberikan pakan mulai pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00 dan kemudian sisanya ditimbang pada pukul 18.00, ternak pada perlakuan T2 diberi pakan pada pukul 18.00 sampai dengan pukul 06.00 dan kemudian sisanya ditimbang pada pukul 06.00 serta ternak pada perlakuan T3 diberi pakan pada pukul 06.00 sampai dengan pukul 06.00 dan kemudian sisanya ditimbang pada pukul 06.00 serta melakukan penimbangan ternak setiap minggu untuk mengetahui bobot badan ternak.

Tahap perlakuan merupakan tahap penerapan perlakuan terhadap domba percobaan. Pada tahap ini melanjutkan pemberian pakan sesuai dengan perlakuan yang sudah dimulai pada tahap pendahuluan sampai dengan 10 minggu. Pada

tahap ini juga dilakukan pengambilan data VFA, amonia dan produksi protein mikroba rumen dengan cara pengukuran terhadap sampel cairan rumen dan cairan urin domba.

Pengambilan sampel cairan rumen dilakukan pada minggu ke sepuluh akhir penelitian. Pengambilan sampel cairan rumen dilakukan selama 2 hari, hari pertama pada siang hari dan hari kedua pada malam hari. Pengambilan hari pertama dilakukan pada jam 06.00 dan jam 09.00 untuk semua domba, sedangkan pada pengambilan hari kedua dilakukan pada jam 18.00 dan 21.00 untuk semua domba. Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain pipa plastik digunakan untuk menyalurkan cairan rumen dari rumen ke erlenmeyer, tabung erlenmeyer bertangkai digunakan untuk menampung cairan rumen sementara, pH meter digunakan untuk mengukur tingkat keasaman cairan rumen, H_2SO_4 digunakan untuk menghentikan aktivitas sementara mikroba rumen, pompa vakum digunakan untuk menyedot cairan rumen, kain kasa digunakan untuk menyaring cairan rumen, botol plastik sebagai wadah cairan rumen.

Langkah pertama dalam pengambilan cairan rumen dilakukan dengan memasukkan pipa plastik ke dalam mulut domba hingga melewati saluran esophagus sampai menyentuh dasar lapisan dinding rumen. Langkah selanjutnya adalah menghubungkan pipa plastik dengan erlenmeyer bertangkai yang dihubungkan dengan pompa vakum dan selanjutnya pompa vakum dihidupkan untuk menyedot keluar cairan rumen keluar hingga masuk ke dalam erlenmeyer sebanyak ± 50 ml. Cairan rumen yang telah ditempatkan di tabung erlenmeyer kemudian disaring dengan menggunakan kain kasa dan diukur pH-nya dengan pH

meter dan ditambahkan H_2SO_4 hingga nilai pH = ± 3 kemudian dimasukkan ke dalam botol plastik agar bisa disimpan ke dalam lemari pendingin selama 24 jam dan selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Data yang diamati kondisi cairan rumen meliputi konsentrasi VFA dan kadar NH_3 .

Pengambilan sampel urin dilakukan pada minggu ke sepuluh selama satu minggu penuh. Cara pengambilan urin dilakukan dengan menggunakan botol air mineral yang disambungkan dengan corong kemudian ditempatkan pada bagian bawah ke-12 kandang domba. Setiap harinya botol diambil untuk mengukur jumlah urin yang diperoleh dan melakukan penambahan lauratan H_2SO_4 pada urin hingga pH sampel urin di bawah 3.

3.3. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini ada 2 yaitu parameter utama dan parameter pendukung, parameter utama meliputi konsentrasi VFA, Amonia (NH_3) dan produksi protein mikroba, sedangkan parameter pendukung meliputi konsumsi Bahan Kering pakan (BK) dan pertambahan bobot badan harian (PBBH).

Konsumsi bahan kering diperoleh dengan cara menghitung selisih antara pemberian pakan dan pakan sisa kemudian dikalikan dengan BK pakan.

Konsumsi BK Pakan = (pemberian pakan - pakan sisa) x BK pakan

Perhitungan PBBH diperoleh dari selisih antara BB akhir (kg)- BB awal (kg) dibagi lama pemeliharaan (hari), atau bisa dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{PBBH (kg/hr)} = \frac{\text{BB akhir (kg)} - \text{BB awal (kg)}}{\text{lama pemeliharaan (hari)}}$$

Pengukuran VFA dilakukan dengan menggunakan teknik kromatografi gas (Abdurachman dan Surayah Askar, 2000). Langkah pertama yang dilakukan yaitu mengambil sampel cairan rumen dengan menggunakan pipet sebanyak 4 ml kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi lalu tambahkan 30 mg asam sulfosalis. Langkah selanjutnya masukan tabung reaksi pada alat sentrifugasi untuk proses sentrifus kemudian putar dengan kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit sampai adanya endapan. Kemudian saring cairan tersebut dengan kertas saring *millipore*. Kemudian siapkan alat gas kromatografi yang sebelumnya dilakukan pengaturan suhu terlebih dahulu hingga stabil. Apabila suhu sudah pada kondisi stabil dilanjutkan dengan *running* yaitu penginjeksian standar dan sampel cairan rumen sebanyak 0.4 μ l. Secara otomatis grafik akan muncul pada monitor komputer, lengkap dengan perhitungan luas puncak baik dengan contoh maupun dengan standar. Kadar VFA total dapat diketahui dari jumlah VFA asetat, propionat, butirrat, iso valerat dan n-valerat.

$$\text{Perhitungan VFA (\% molar)} = \frac{\text{luas contoh (kurva)} \times \text{konsentrasi VFA standar}}{\text{area VFA standar}}$$

Analisis produksi NH_3 dilakukan dengan menggunakan teknik mikrodifusi conway (*General Laboratory Procedure*, 1966). Cawan Conway dan tutupnya diolesi bagian tepi dengan vaselin. Bagian tengah cawan dimasukkan 1 ml asam borat dan 1 tetes indikator campuran metil merah dan bromkreso hijau. Sisi kiri cawan dimasukkan 1 ml supernatan dan 1 ml larutan sodium karbonat (NaCO_3) jenuh dimasukkan pada sisi kanan. Cawan ditutup dan digoyang secara perlahan

agar larutan supernatan dan sodium karbonat tercampur secara homogen, kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam cawan dibuka dan kemudian dilakukan titrasi dengan menggunakan H_2SO_4 0,0055 N sampai terjadi perubahan warna ungu menjadi merah muda.

Perhitungan produksi amonia:

$$\text{NH}_3 = (\text{ml H}_2\text{SO}_4 \text{ titrasi} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{ mM}$$

Keterangan :

$$\text{NH}_3 = \text{Produksi NH}_3 \text{ yang diperoleh}$$

$$\text{N H}_2\text{SO}_4 = \text{Normalitas larutan H}_2\text{SO}_4$$

Perhitungan produksi protein mikroba

Perhitungan produksi protein mikroba rumen dilakukan dengan menghitung jumlah kandungan allantoin serta asam urat kemudian dibandingkan dengan menggunakan persamaan Chen dan Gomes, (1992):

$$Y = 0,84X + (0,150 W^{0,75} e^{-0,25X}).$$

Jumlah derivat purin mikroba yang diserap (X, mmol/hari) berkaitan dengan ekskresi derivat pada urin (Y, mmol/hari), W adalah bobot hidup (kg) dan ketetapan (e) = 2,71828. Persamaan tersebut akan menghasilkan nilai purin derivat yang diabsorpsi X (mmol/hr) sehingga perhitungan produksi nitrogen mikroba rumen (g/hari) dapat diketahui dengan mengalikan 0,027. Produksi protein mikroba rumen dapat diketahui dengan produksi nitrogen mikroba dikalikan 6,25.

$$\text{Produksi Nitrogen Mikroba (g/hr)} = 0,027 \times X \left(\frac{\text{mol}}{\text{hari}} \right)$$

3.4. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis variansi. Analisis variansi (uji F) yaitu membandingkan F hitung dengan F tabel pada taraf 5% dan 1% dengan model matematis dari Rancangan Acak Lengkap sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Hasil pengamatan perlakuan pemberian pakan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum hasil pengamatan

α_i = Pengaruh perlakuan

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan akibat perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = Perlakuan 1,2, dan 3

j = Ulangan (1, 2, 3, dan 4)

Kriteria pengujian :

H_0 diterima dan H_1 ditolak berarti; perlakuan pemberian pakan siang dan malam hari tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi VFA, NH_3 dan produksi protein mikroba rumen domba. H_0 diterima jika F hitung < F tabel pada taraf 5%.

H_1 diterima dan H_0 ditolak berarti; perlakuan pemberian pakan siang dan malam hari berpengaruh nyata terhadap konsentrasi VFA, NH_3 dan produksi protein mikroba rumen domba. H_1 diterima jika F hitung > F tabel pada taraf 5%

Data hasil penelitian diolah menggunakan ANOVA dengan menggunakan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel and Torrie, 1991).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Produktivitas Ternak

Berdasarkan dari hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan pemberian pakan siang dan malam tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi BK (Bahan Kering), konsumsi BO (Bahan Organik), konsumsi PK (Protein Kasar), serta konsumsi karbohidrat ($P > 0,05$; Tabel 1; Lampiran 1-4) dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 1073,00 g/hari, 969,33 g/hari, 178,64 g/hari, dan 754,48 g/hari. Temuan di atas menunjukkan bahwa peralihan waktu pemberian pakan siang menjadi malam terbukti tidak efektif bagi ternak dalam mengatasi cekaman panas dilihat dari konsumsi pakan. Kondisi itu diduga karena ternak dengan perlakuan pemberian pakan pada siang hari (T1) masih mampu mengatasi cekaman panas, sehingga kondisi fisiologis tubuh tetap stabil walaupun pemberian pakan dilakukan pada siang hari. Indikasi ternak tersebut masih dalam kondisi nyaman dapat diketahui dari rata-rata temperatur tubuh ternak dan temperatur lingkungan mikro pada penelitian. Suhu tubuh ternak selama periode penelitian rata-rata tercatat sebesar 38,9°C. Jones dkk. (2007) menyatakan bahwa suhu normal pada tubuh domba sebesar 38,3°C-39,8°C. Mangkoewidjojo dan Smith (1988) juga menjelaskan bahwa suhu tubuh ternak domba dalam keadaan normal berkisar antara 38,2°C-40,0°C. Temperatur lingkungan mikro pada penelitian ini tercatat berkisar antara 25,1°C-29,0°C, pada suhu tersebut ternak domba tidak akan terganggu aktivitas konsumsinya. Hal ini sesuai dengan pendapat

Susiloningsih (2009) menjelaskan bahwa domba tidak akan mengalami penurunan dan peningkatan pakan pada rentang suhu 24^o-34°C. Rata-rata konsumsi pakan pada penelitian ini ternyata memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsumsi dari penelitian Purbowati dkk. (2007) yang hanya mencapai 884,85 g/hari. Dengan demikian cekaman panas dari lingkungan dan metabolisme pakan tidak selalu menurunkan konsumsi BK, BO, PK dan karbohidrat pada ternak.

Tabel 1. Penampilan Konsumsi Pakan, Kecernaan Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) pada Domba Percobaan.

Parameter	Perlakuan			Rata-rata
	T1	T2	T3	
Konsumsi BK (g/hari)	974	1004	1241	1073,00
Konsumsi BO (g/hari)	880	906,72	1121,15	969,33
Konsumsi PK (g/hari)	162,17	167,11	206,63	178,64
Konsumsi Karbohidrat (g/hari)	687,70	708,63	876,22	754,48
Kecernaan BK (%)	70,56	67,6	68,11	68,76
Kecernaan BO (%)	74,22	71,47	71,04	72,30
Kecernaan PK (%)	79,97	76,66	76,3	77,65
Kecernaan Karbohidrat (%)	73,07	69,83	69,67	70,83
Rata-rata Bobot Badan Akhir (kg)	30,68	31,25	34,7	32,21
PBBH (g/hari)	65	60	100	75,00

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan pemberian pakan pada siang dan malam hari tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai kecernaan baik PK, BK, BO maupun karbohidrat pakan pada domba ($P>0,05$; Lampiran 5-8) dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 68,76%, 72,30%, 77,65%, 70,83%. Temuan di atas menunjukkan bahwa perubahan waktu pemberian pakan dari siang menjadi malam hari tidak mampu memperbaiki kecernaan pakan. Ternak dengan perlakuan T1 pemberian pakan siang hari saat

suhu lingkungan mikro relatif tinggi, ternyata berhasil melakukan adaptasi untuk menstabilkan suhu tubuh ternak terhadap tambahan beban panas tubuh akibat paparan cekaman panas yang berasal dari lingkungan dan hasil dari metabolisme pakan. Sonjaya (2003) menyatakan bahwa domba merupakan hewan berdarah panas, di mana temperatur tubuhnya relatif konstan pada berbagai variasi suhu lingkungan. Parakkasi (1999) menyatakan bahwa peningkatan suhu (*heat increment*) pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh reaksi biokimia sehingga pada daerah dingin akan digunakan untuk pemeliharaan temperatur tubuh, sedangkan di daerah panas akan dibuang dengan cara konveksi ke udara. Variasi suhu lingkungan mikro pada penelitian ini berkisar antara 25,1^o-29,0^oC keadaan tersebut masih dalam batas nyaman sehingga domba masih mampu beradaptasi dengan baik. Yousef (1985) menyatakan bahwa *thermoneutral zone* (TNZ) untuk ternak domba berkisar antara 22^o-31^oC. Nilai pencernaan pada penelitian ini ternyata lebih tinggi (68,76%) dari hasil pencernaan yang dilakukan oleh Purbowati dkk. (2007) yang mencapai 55,17% di mana angka tersebut bisa menjadi acuan bahwa ternak pada penelitian ini memiliki daya cerna yang lebih baik. Dengan demikian tinggi rendahnya nilai pencernaan nutrisi pada ternak tidak selalu dipengaruhi oleh variasi suhu dari lingkungan yang berbeda.

Capaian bobot badan (BB) akhir dan pertambahan bobot badan harian (PBBH) antar perlakuan pada penelitian ini tidak berbeda nyata ($P>0,05$; Lampiran 9-10) Rata-rata BB dan PBBH pada penelitian ini tercatat masing-masing sebesar 32,21 kg/ekor dan 75 g/hari. Temuan tersebut menyatakan bahwa perubahan waktu pemberian pakan dari siang hari menjadi malam hari

tidak efektif untuk memperbaiki PBBH. Soeparno (2005) berpendapat bahwa pertumbuhan dari komponen-komponen tubuh (PBBH) dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang berhasil di absorpsi dari saluran pencernaan. Pertambahan bobot badan harian juga ditentukan oleh laju metabolisme (biosintesis jaringan) yang terjadi dalam tubuh ternak. Faktor yang dapat mempengaruhi laju metabolisme adalah aktivitas, suhu lingkungan, panjang siang hari, musim, umur, jenis kelamin, berat badan, ukuran tubuh, stress, jenis makanan yang dimetabolisme dan kebuntingan (Eckert, 1983). Dalam penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi laju metabolisme antara ternak yang diberi pakan pada siang dan malam hari tidak berbeda jauh sehingga menyebabkan PBBH yang diperoleh sama. Pertambahan bobot badan harian (75,00 g/hari) yang diperoleh pada penelitian ini ternyata lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purbowati dkk. (2007), dengan hasil PBBH yang diperoleh sebesar 147,53 g/hari. Dengan demikian besar kecilnya dari PBBH pada penelitian ini tidak selalu ditentukan dari faktor suhu lingkungan sekitar.

4.2. Konsentrasi *Volatile Fatty Acids* Cairan Rumen

Pengaruh pemberian pakan pada siang dan malam hari terhadap konsentrasi VFA tercantum pada Tabel 2. Konsentrasi VFA pada perlakuan T1, T2 dan T3 secara umum tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; Lampiran 11-34). Pemberian pakan siang malam tidak berpengaruh terhadap konsentrasi VFA rumen. Hal tersebut menunjukkan proses perubahan waktu pemberian pakan pada siang hari menjadi malam hari ternyata tidak efektif dalam memproduksi VFA rumen. Kondisi

tersebut karena ternak T1 dapat melakukan proses thermoregulasi secara baik dalam menjaga suhu tubuh agar tetap dalam keadaan konstan apabila terkena cekaman panas yang diproduksi dari hasil metabolisme pakan dan temperatur lingkungan mikro. Konsentrasi VFA pada rumen domba dari hasil penelitian Arifin dkk. (2009) yang diproduksi di dalam rumen tidak akan dipengaruhi oleh suhu apabila ternak domba masih dalam posisi suhu normal yang berada pada kisaran 34°C- 25°C, sedangkan apabila ternak domba mengalami penurunan suhu dibawah 25°C maka produksi VFA di dalam sistem pencernaan kurang maksimal. Fermentasi dapat meningkatkan konsentrasi VFA karena dengan meningkatkan proses degradasi pakan maka karbohidrat dalam pakan juga akan dengan mudah terfermentasi dalam rumen. Sementara itu, VFA merupakan hasil akhir dari fermentasi karbohidrat yang ada dalam rumen. Sesuai dengan pendapat McDonald dkk. (2002) bahwa pakan yang masuk ke dalam rumen difermentasi untuk menghasilkan produk utama berupa VFA, sel-sel mikroba, serta gas metan dan CO₂.

Konsentrasi VFA total pada pukul 21.00 menunjukkan bahwa T3 lebih tinggi dibanding T1 dan T3 ($P < 0,05$). Tingginya konsentrasi VFA pada T3 diduga terjadi karena frekuensi pemberian pakan pada T3 berlangsung lebih lama karena juga mendapatkan perlakuan pemberian pakan pada siang hari sehingga menyebabkan ternak menerima beban panas yang lebih tinggi. Rata-rata suhu tubuh pada T3 sebesar 39,1°C dan lebih tinggi dari pada suhu pada T1 dan T2 masing-masing sebesar 38,9°C dan 39°C. Peningkatan suhu yang tinggi pada ternak menyebabkan pergeseran pemanfaatan energi pakan untuk thermoregulasi

dari produksi. Ternak domba memiliki kisaran suhu *thermonetral* 20°-24°C (Llamas-Llamas dan Combs, 1990; Sano dan Terashima, 2001), sehingga keberadaan ternak di luar suhu *thermonetral* akan menyebabkan pergeseran pemanfaatan energi pakan (VFA) untuk *thermoregulasi* dari produksi (Kamiya dkk., 2005). Sakinah (2005) juga menyatakan bahwa komposisi VFA di dalam rumen berubah dengan adanya perbedaan bentuk fisik, komposisi pakan, taraf dan frekuensi pemberian pakan, serta pengolahan. Selain itu, produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak.

Konsentrasi asam asetat jam 21.00 dan konsentrasi asam propionat jam 18.00 juga menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal tersebut diduga karena pada ternak T3 mengalami cekaman panas yang tinggi pada jam 21.00. Kondisi tersebut dapat diketahui dari rataan suhu tubuh T3 lebih tinggi dari pada T1 dan T2 sehingga ternak T3 perlu membutuhkan penyerapan energi metabolisme dari pakan yang telah di fermentasi dalam rumen Ternak domba memiliki kisaran suhu *thermonetral* 20°-24°C (Llamas-Llamas dan Combs, 1990; Sano dan Terashima, 2001). Suhu tubuh T3 berada pada kisaran 39,1°C, di mana suhu tersebut melebihi suhu netral domba sehingga ternak kurang maksimal dalam memanfaatkan pakan dan menjalankan aktivitas.

Konsentrasi propionat T3 pada pukul 18.00 lebih tinggi dibanding T1 dan T2 ($P < 0,05$). Hal itu karena pada pukul 18.00 ternak T3 menerima paparan suhu panas yang lebih tinggi di bandingkan T1 dan T2 dengan rata-rata suhu sebesar 39,06°C.

Tabel 2. Konsentrasi *Volatile Fatty Acid* Cairan Rumen

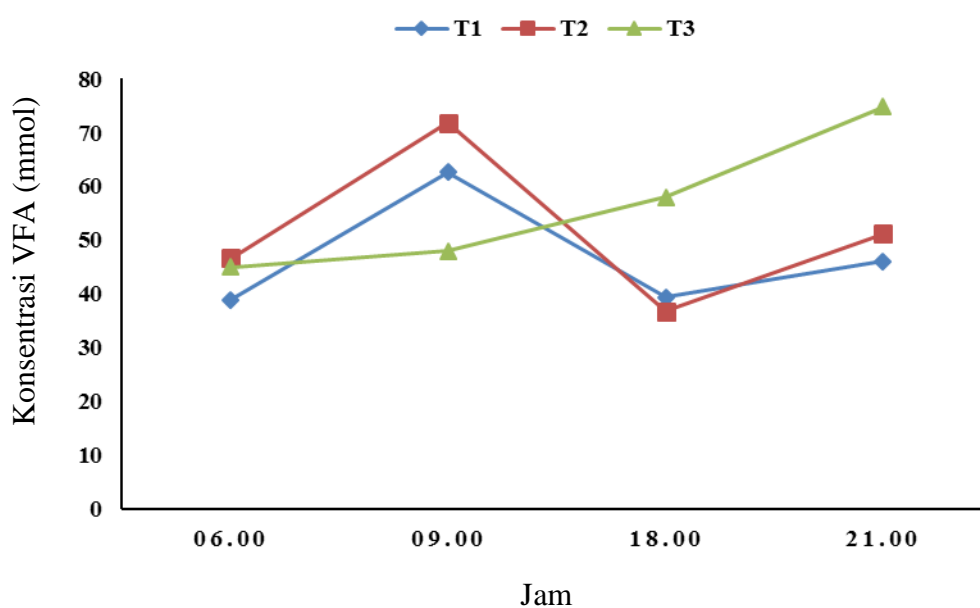
Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
VFA total (mmol)				
• Jam 06.00	38,951	46,645	44,951	43,516
• Jam 09.00	62,613	71,842	47,953	60,803
• Jam 18.00	39,425	36,748	58,034	44,736
• Jam 21.00	46,048 ^a	51,152 ^a	74,837 ^b	-
Perubahan Konsentrasi VFA Total				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-23,662	-25,197	-3,002	-17,287
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-6,623	-14,404	-16,803	-12,610
Asam Asetat (mmol)				
• Jam 06.00	26,505	30,773	29,450	28,909
• Jam 09.00	41,107	45,925	31,579	39,537
• Jam 18.00	27,779	25,959	36,304	30,014
• Jam 21.00	28,314 ^a	32,040 ^a	46,795 ^b	-
Perubahan Konsentrasi Asam Asetat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-14,602	-15,152	-2,129	-10,628
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-0,535	-6,081	-10,491	-5,702
Asam Propionat (mmol)				
• Jam 06.00	7,466	9,812	9,675	8,984
• Jam 09.00	12,542	16,520	9,640	12,901
• Jam 18.00	5,913 ^a	5,671 ^a	12,341 ^b	-
• Jam 21.00	9,450	9,993	16,231	11,891
Perubahan Konsentrasi Asam Propionat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-5,076	-6,708	0,035	-3,916
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-3,537	-4,322	-3,890	-3,916
Asam Butirat (mmol)				
• Jam 06.00	4,979	6,059	5,826	5,621
• Jam 09.00	8,964	9,398	6,734	8,365
• Jam 18.00	5,732	5,118	9,389	6,746
• Jam 21.00	8,283	9,119	11,811	9,738
Perubahan Konsentrasi Asam Butirat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-3,985	-3,339	-0,908	-2,744
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-2,551	-4,001	-2,422	-2,991

Superskrip (^{a,b}) berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kondisi tersebut dapat membuat ternak meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan sehingga berpengaruh pada kondisi pH dan proses produksi VFA dalam rumen. Menurut Morrison (1983), suhu lingkungan

kandang berhubungan dengan stress panas pada ternak dan produktivitas ternak melalui perubahan jumlah asupan pakan dan air. Pada suhu lingkungan yang tinggi, ternak mengalami kesulitan membuang muatan panas tubuhnya, sehingga akan menurunkan konsumsi pakan dan meningkatkan konsumsi air minum (NRC, 1986). Konsumsi air minum yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pengenceran isi rumen dan berakibat pada perubahan pH dan pola produksi VFA.

Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa VFA total mengalami peningkatan konsentrasi pada setiap 3 jam setelah pemberian pakan untuk semua perlakuan. Hal tersebut karena ternak akan melakukan proses fermentasi secara maksimal setelah 4-5 jam pemberian pakan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Van Soest (1994) menjelaskan bahwa pakan konsentrat mencapai puncak fermentasi pada 2-3 jam dan pakan hijauan terjadi 4-5 jam setelah pemberian pakan



Ilustrasi 1. Konsentrasi Volatile Fatty Acid Cairan Rumen pada jam 06.00, 09.00, 18.00 dan 21.00

Konsentrasi VFA total pada jam 06.00 dan jam 18.00 mengalami penurunan untuk perlakuan T1 dan T2 yang disebabkan oleh penurunan konsentrasi VFA total karena penyerapan VFA oleh tubuh serta adanya pemanfaatan VFA sebagai kerangka karbon sintesis protein mikroba rumen. Hal tersebut sesuai dengan Nurwanta (2009) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi total VFA pada pakan disebabkan oleh produksi VFA dari fermentasi karbohidrat pakan. Terjadinya penurunan konsentrasi VFA total karena terjadinya absorpsi VFA serta pemanfaatan VFA sebagai kerangka karbon sintesis protein mikroba rumen.

4.3. Rasio Asetat/Propionat

Berdasarkan dari hasil penelitian rasio asetat dan propionat untuk T1, T2 dan T3 pada penelitian ini tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; Tabel 3; Lampiran 35-38) dengan rata-rata rasio dari semua perlakuan sebesar 3,504. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jayanegara dkk. (2009) yaitu sebesar 0,028 dengan penggunaan ransum dalam bentuk *hay* dengan tambahan tanin. Rasio A/P pada penelitian ini ternyata juga lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Thalib dkk. (2010) sebesar 2,826 dengan penggunaan pakan berserat tinggi. Soeparno, (2005) menyatakan bahwa semakin kecil angka rasio A/P rumen maka akan semakin tinggi tingkat sintesis glukosa sehingga mampu merangsang penggemukan ternak. Dengan demikian perubahan waktu pemberian pakan menjadi malam hari ternyata tidak selalu efektif dalam memperbaiki proses pencernaan pakan yang ditinjau dari rasio A/P.

Rasio A/P yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini menunjukkan bahwa peralihan pemberian pakan dari siang menjadi malam hari ternyata kurang efektif bagi ternak dalam mengatasi cekaman panas serta peningkatan produktivitas ternak yang dapat diukur melalui rasio A/P.

Tabel 3. Rasio Asetat/Propionat

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
Rasio A/P				
• Jam 06.00	3,726	3,122	3,137	3,328
• Jam 09.00	3,400	3,241	3,323	3,321
• Jam 18.00	4,883	4,676	2,940	4,166
• Jam 21.00	3,338	3,362	2,902	3,201
Rata-rata	3,837	3,600	3,076	3,504

Kondisi tersebut dikarenakan ternak T1 mampu mengatasi cekaman panas yang berasal dari produk hasil metabolisme pakan serta dari suhu lingkungan sekitar dengan melakukan usaha dalam bentuk respon fisiologis dengan cara melakukan pengeluaran panas tubuh melalui penguapan (evaporasi), radiasi, konveksi, peningkatan frekuensi nafas dan detak jantung serta peningkatan suhu rektal ternak. Ternak T1 juga mampu beradaptasi terhadap peningkatan suhu panas tanpa mempengaruhi proses fermentasi mikroba rumen domba. Hafes (1968) menjelaskan bahwa suhu udara yang tinggi akan berakibat pada kenaikan frekuensi pernafasan, temperatur rektal serta penurunan konsumsi pakan. Arora (1995) juga mengatakan bahawa, faktor-faktor yang mempengaruhi rasio A/P antara lain kandungan protein, jumlah mikroorganisme, proses fermentasi mikroba dan konsumsi pakan. Dengan demikian ternak telah mampu menjaga proses

thermoregulasi terhadap cekaman panas dengan cara respon fisiologis yang dilakukan oleh ternak.

Tidak adanya pengaruh nyata terhadap rasio A/P menunjukkan bahwa ternak T1 mampu mentolerir cekaman panas yang dapat dilihat dari suhu rektal ($38,8^{\circ}$ - $39,1^{\circ}$ C) ternak serta suhu lingkungan mikro ($25,1^{\circ}$ - $29,0^{\circ}$ C) di mana kondisi tersebut ternyata masih dalam batas nyaman, sehingga ternak mampu beradaptasi dengan baik. Yoeseff (1985) berpendapat bahwa *thermoneutral zone* (TNZ) untuk domba berkisar dari 22° - 31° C. Isnaeni (2006) juga menjelaskan peningkatan suhu lingkungan mikro pada siang hari bisa mencapai 30° C sedangkan pada malam hari paling rendah mencapai 24° C. Ternak dengan pemberian pakan siang dan malam hari masih mampu mengatasi perubahan variasi suhu karena masih dalam zona nyaman bagi ternak.

4.4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Pengaruh pemberian pakan pada siang dan malam hari terhadap konsentrasi amonia cairan rumen tercantum pada Tabel 4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan siang dan malam hari tidak berpengaruh terhadap konsentrasi amonia cairan rumen ($P>0,05$; Lampiran 39-44). Rata-rata konsentrasi dari semua perlakuan sebesar $4,772$ mM dengan kandungan protein kasar pada bahan pakan sebesar $16,64\%$.

Kondisi tersebut disebabkan dari hasil perlakuan terhadap pencernaan protein yang tidak signifikan sehingga mempengaruhi konsentrasi amonia. Konsentrasi amonia di dalam rumen tergantung dari jumlah protein yang tercerna. Konsentrasi

amonia dalam cairan rumen tergantung dari kelarutan dan jumlah protein pakan untuk ternak, serta laju degradasi protein pakan (Widyobroto dkk., 1995).

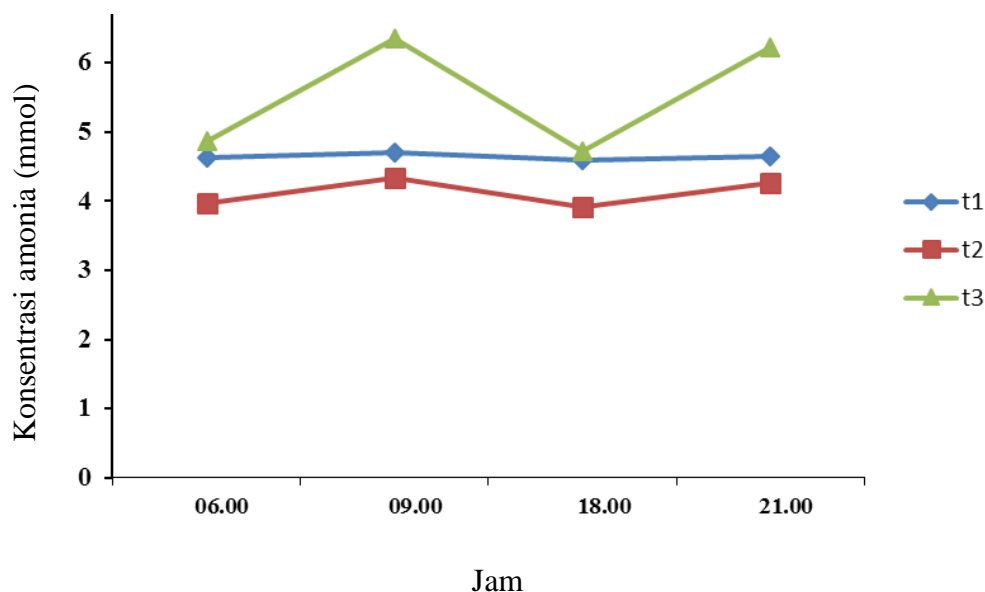
Tabel 4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
NH ₃ (mg N/100 ml)				
• Jam 06.00	4,640	3,974	4,870	4,495
• Jam 09.00	4,706	4,336	6,353	5,132
• Jam 18.00	4,597	3,916	4,731	4,415
• Jam 21.00	4,656	4,264	6,224	5,048
Perubahan Konsentrasi NH ₃				
• dari jam 06.00 sampai jam 09.00	0,066	0,362	1,483	0,637
• dari jam 18.00 sampai jam 21.00	0,059	0,348	1,493	0,633

Konsentrasi penelitian ini lebih besar dari pada penelitian yang dilakukan oleh Aswandi dkk. (2012) yang menggunakan PK bahan pakan sebesar 10,56% dengan nilai konsentrasi amonia 3,60- 3,73 mM. Hal tersebut mengindikasikan bahwa besarnya protein pada bahan pakan akan menentukan keluaran hasil dari konsentrasi amonia. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan McDonald dkk. (2002) bahwa kandungan protein pakan yang tinggi dan proteinnnya mudah didegradasi akan menghasilkan peningkatan konsentrasi NH₃ di dalam rumen.

Ilustrasi 2 pada grafik di bawah menunjukkan bahwa konsentrasi amonia cairan rumen pada domba T1 dan T2 mengalami peningkatan cukup signifikan dibandingkan dengan T3 yang mengalami kenaikan yang lebih tinggi. Kondisi tersebut disebabkan pada ternak perlakuan T1 dan T2 selalu melakukan proses thermoregulasi dalam tubuhnya agar mampu menyesuaikan suhu tubuh terhadap

lingkungan sekitar, sehingga akan ada banyak energi dan kandungan nutrisi pakan seperti protein dan karbohidrat yang diserap untuk melakukannya.



Ilustrasi 2. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Pada perlakuan T3 mengalami masa pemberian pakan yang lebih lama dibandingkan dengan T1 dan T2. Arora (1989) menyatakan bahwa seluruh protein yang berasal dari pakan, pertama kali dihidrolisis oleh mikroba rumen. Hasil hidrolis dari protein pakan akan menjadi peptida dan asam-asam amino (Ranjhan, 1981). Menurut McDonald dkk. (1988), asam amino kemudian mengalami deaminasi menjadi amonia.

4.5. Produksi Protein Mikroba

Pengaruh pemberian pakan siang dan malam terhadap konsumsi bahan organik tercerna (KBOT) produksi protein mikroba rumen dan efisiensi produksi

protein mikoba menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sebagaimana tercantum pada Tabel 5 (perhitungan statistik tercantum pada Lampiran 45-47). Pemberian pakan siang dan malam ternyata tidak memberikan pengaruh nyata terhadap KBOT. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh faktor konsumsi BO juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sehingga besaran tingkat pencernaan sangat ditentukan dari seberapa besar konsumsi BO pakan pada ternak. Besar konsumsi yang disebabkan pada ternak sangat dipengaruhi temperatur lingkungan sekitar ternak. Menurut Anggorodi (1979), temperatur sekeliling dapat mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap nafsu makan dan jumlah makanan yang di konsumsi.

Produksi protein mikroba pada ketiga perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan rata-rata produksi protein mikoba sebesar 12,111 g/hari. Kondisi tersebut diduga dapat dipengaruhi berbagai faktor seperti tingkat pencernaan dan degradabilitas protein pakan serta ketersediaan energi hasil fermentasi karbohidrat dalam rumen sehingga akan mempengaruhi proses sintesis yang terjadi di dalam rumen. Widyobroto dkk. (2007) menjelaskan bahwa produksi protein mikroba dapat ditingkatkan dengan adanya keseimbangan N dan energi yang tersedia dalam pakan sehingga apabila sinkronisasi N dan energi dilepaskan dalam rumen dapat meningkatkan sintesis produksi protein mikroba. Shabi dkk (1998) menyatakan bahwa ketersediaan energi dalam rumen (BO yang terdegradasi dalam rumen) merupakan faktor yang membatasi terhadap pemanfaatan N. Pemberian pakan siang dan malam hari tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi produksi protein mikroba. Kondisi tersebut diduga karena

tingkat efisiensi diperoleh dari perbandingan antara nilai produksi protein mikorba dengan KBOT.

Tabel 5. Konsumsi Bahan Organik Tercerna (KBOT), Produksi Protein Mikroba dan Efisiensi Produksi Potein Mikroba

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
KBOT (kg/hari)	0,735	0,559	0,689	0,661
Produksi Protein Mikroba (g/hari)	9,240	13,92	13,122	12,111
Efisiensi Produksi Protein Mikroba (g Protein mikroba/kg KBOT)	14,23	26,99	18,23	19,96

Produksi portein mikroba dan KBOT menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga efisiensi juga tidak berbeda nyata. Selain itu hasil degradasi protein pakan dan fermentasi karbohidrat dalam rumen juga mempengaruhi efisiensi hasil fermentasi BO. Menurut Simon (2005), tingkat degradasi protein dan karbohidrat asal pakan di dalam rumen mempengaruhi efisiensi fermentasi (g N mikroba/g bahan organik difermentasi).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Produktivitas Ternak

Berdasarkan dari hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan pemberian pakan siang dan malam tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi BK (Bahan Kering), konsumsi BO (Bahan Organik), konsumsi PK (Protein Kasar), serta konsumsi karbohidrat ($P > 0,05$; Tabel 1; Lampiran 1-4) dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 1073,00 g/hari, 969,33 g/hari, 178,64 g/hari, dan 754,48 g/hari. Temuan di atas menunjukkan bahwa peralihan waktu pemberian pakan siang menjadi malam terbukti tidak efektif bagi ternak dalam mengatasi cekaman panas dilihat dari konsumsi pakan. Kondisi itu diduga karena ternak dengan perlakuan pemberian pakan pada siang hari (T1) masih mampu mengatasi cekaman panas, sehingga kondisi fisiologis tubuh tetap stabil walaupun pemberian pakan dilakukan pada siang hari. Indikasi ternak tersebut masih dalam kondisi nyaman dapat diketahui dari rata-rata temperatur tubuh ternak dan temperatur lingkungan mikro pada penelitian. Suhu tubuh ternak selama periode penelitian rata-rata tercatat sebesar 38,9°C. Jones dkk. (2007) menyatakan bahwa suhu normal pada tubuh domba sebesar 38,3°C-39,8°C. Mangkoewidjojo dan Smith (1988) juga menjelaskan bahwa suhu tubuh ternak domba dalam keadaan normal berkisar antara 38,2°C-40,0°C. Temperatur lingkungan mikro pada penelitian ini tercatat berkisar antara 25,1°C-29,0°C, pada suhu tersebut ternak domba tidak akan terganggu aktivitas konsumsinya. Hal ini sesuai dengan pendapat

Susiloningsih (2009) menjelaskan bahwa domba tidak akan mengalami penurunan dan peningkatan pakan pada rentang suhu 24^o-34°C. Rata-rata konsumsi pakan pada penelitian ini ternyata memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsumsi dari penelitian Purbowati dkk. (2007) yang hanya mencapai 884,85 g/hari. Dengan demikian cekaman panas dari lingkungan dan metabolisme pakan tidak selalu menurunkan konsumsi BK, BO, PK dan karbohidrat pada ternak.

Tabel 1. Penampilan Konsumsi Pakan, Kecernaan Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Harian (PBBH) pada Domba Percobaan.

Parameter	Perlakuan			Rata-rata
	T1	T2	T3	
Konsumsi BK (g/hari)	974	1004	1241	1073,00
Konsumsi BO (g/hari)	880	906,72	1121,15	969,33
Konsumsi PK (g/hari)	162,17	167,11	206,63	178,64
Konsumsi Karbohidrat (g/hari)	687,70	708,63	876,22	754,48
Kecernaan BK (%)	70,56	67,6	68,11	68,76
Kecernaan BO (%)	74,22	71,47	71,04	72,30
Kecernaan PK (%)	79,97	76,66	76,3	77,65
Kecernaan Karbohidrat (%)	73,07	69,83	69,67	70,83
Rata-rata Bobot Badan Akhir (kg)	30,68	31,25	34,7	32,21
PBBH (g/hari)	65	60	100	75,00

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan pemberian pakan pada siang dan malam hari tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai kecernaan baik PK, BK, BO maupun karbohidrat pakan pada domba ($P>0,05$; Lampiran 5-8) dengan nilai rata-rata masing-masing sebesar 68,76%, 72,30%, 77,65%, 70,83%. Temuan di atas menunjukkan bahwa perubahan waktu pemberian pakan dari siang menjadi malam hari tidak mampu memperbaiki kecernaan pakan. Ternak dengan perlakuan T1 pemberian pakan siang hari saat

suhu lingkungan mikro relatif tinggi, ternyata berhasil melakukan adaptasi untuk menstabilkan suhu tubuh ternak terhadap tambahan beban panas tubuh akibat paparan cekaman panas yang berasal dari lingkungan dan hasil dari metabolisme pakan. Sonjaya (2003) menyatakan bahwa domba merupakan hewan berdarah panas, di mana temperatur tubuhnya relatif konstan pada berbagai variasi suhu lingkungan. Parakkasi (1999) menyatakan bahwa peningkatan suhu (*heat increment*) pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh reaksi biokimia sehingga pada daerah dingin akan digunakan untuk pemeliharaan temperatur tubuh, sedangkan di daerah panas akan dibuang dengan cara konveksi ke udara. Variasi suhu lingkungan mikro pada penelitian ini berkisar antara 25,1^o-29,0^oC keadaan tersebut masih dalam batas nyaman sehingga domba masih mampu beradaptasi dengan baik. Yousef (1985) menyatakan bahwa *thermoneutral zone* (TNZ) untuk ternak domba berkisar antara 22^o-31^oC. Nilai pencernaan pada penelitian ini ternyata lebih tinggi (68,76%) dari hasil pencernaan yang dilakukan oleh Purbowati dkk. (2007) yang mencapai 55,17% di mana angka tersebut bisa menjadi acuan bahwa ternak pada penelitian ini memiliki daya cerna yang lebih baik. Dengan demikian tinggi rendahnya nilai pencernaan nutrisi pada ternak tidak selalu dipengaruhi oleh variasi suhu dari lingkungan yang berbeda.

Capaian bobot badan (BB) akhir dan pertambahan bobot badan harian (PBBH) antar perlakuan pada penelitian ini tidak berbeda nyata ($P>0,05$; Lampiran 9-10) Rata-rata BB dan PBBH pada penelitian ini tercatat masing-masing sebesar 32,21 kg/ekor dan 75 g/hari. Temuan tersebut menyatakan bahwa perubahan waktu pemberian pakan dari siang hari menjadi malam hari

tidak efektif untuk memperbaiki PBBH. Soeparno (2005) berpendapat bahwa pertumbuhan dari komponen-komponen tubuh (PBBH) dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang berhasil di absorpsi dari saluran pencernaan. Pertambahan bobot badan harian juga ditentukan oleh laju metabolisme (biosintesis jaringan) yang terjadi dalam tubuh ternak. Faktor yang dapat mempengaruhi laju metabolisme adalah aktivitas, suhu lingkungan, panjang siang hari, musim, umur, jenis kelamin, berat badan, ukuran tubuh, stress, jenis makanan yang dimetabolisme dan kebuntingan (Eckert, 1983). Dalam penelitian ini faktor-faktor yang mempengaruhi laju metabolisme antara ternak yang diberi pakan pada siang dan malam hari tidak berbeda jauh sehingga menyebabkan PBBH yang diperoleh sama. Pertambahan bobot badan harian (75,00 g/hari) yang diperoleh pada penelitian ini ternyata lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purbowati dkk. (2007), dengan hasil PBBH yang diperoleh sebesar 147,53 g/hari. Dengan demikian besar kecilnya dari PBBH pada penelitian ini tidak selalu ditentukan dari faktor suhu lingkungan sekitar.

4.2. Konsentrasi *Volatile Fatty Acids* Cairan Rumen

Pengaruh pemberian pakan pada siang dan malam hari terhadap konsentrasi VFA tercantum pada Tabel 2. Konsentrasi VFA pada perlakuan T1, T2 dan T3 secara umum tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; Lampiran 11-34). Pemberian pakan siang malam tidak berpengaruh terhadap konsentrasi VFA rumen. Hal tersebut menunjukkan proses perubahan waktu pemberian pakan pada siang hari menjadi malam hari ternyata tidak efektif dalam memproduksi VFA rumen. Kondisi

tersebut karena ternak T1 dapat melakukan proses thermoregulasi secara baik dalam menjaga suhu tubuh agar tetap dalam keadaan konstan apabila terkena cekaman panas yang diproduksi dari hasil metabolisme pakan dan temperatur lingkungan mikro. Konsentrasi VFA pada rumen domba dari hasil penelitian Arifin dkk. (2009) yang diproduksi di dalam rumen tidak akan dipengaruhi oleh suhu apabila ternak domba masih dalam posisi suhu normal yang berada pada kisaran 34°C- 25°C, sedangkan apabila ternak domba mengalami penurunan suhu dibawah 25°C maka produksi VFA di dalam sistem pencernaan kurang maksimal. Fermentasi dapat meningkatkan konsentrasi VFA karena dengan meningkatkan proses degradasi pakan maka karbohidrat dalam pakan juga akan dengan mudah terfermentasi dalam rumen. Sementara itu, VFA merupakan hasil akhir dari fermentasi karbohidrat yang ada dalam rumen. Sesuai dengan pendapat McDonald dkk. (2002) bahwa pakan yang masuk ke dalam rumen difermentasi untuk menghasilkan produk utama berupa VFA, sel-sel mikroba, serta gas metan dan CO₂.

Konsentrasi VFA total pada pukul 21.00 menunjukkan bahwa T3 lebih tinggi dibanding T1 dan T3 ($P < 0,05$). Tingginya konsentrasi VFA pada T3 diduga terjadi karena frekuensi pemberian pakan pada T3 berlangsung lebih lama karena juga mendapatkan perlakuan pemberian pakan pada siang hari sehingga menyebabkan ternak menerima beban panas yang lebih tinggi. Rata-rata suhu tubuh pada T3 sebesar 39,1°C dan lebih tinggi dari pada suhu pada T1 dan T2 masing-masing sebesar 38,9°C dan 39°C. Peningkatan suhu yang tinggi pada ternak menyebabkan pergeseran pemanfaatan energi pakan untuk thermoregulasi

dari produksi. Ternak domba memiliki kisaran suhu *thermonetral* 20°-24°C (Llamas-Llamas dan Combs, 1990; Sano dan Terashima, 2001), sehingga keberadaan ternak di luar suhu *thermonetral* akan menyebabkan pergeseran pemanfaatan energi pakan (VFA) untuk *thermoregulasi* dari produksi (Kamiya dkk., 2005). Sakinah (2005) juga menyatakan bahwa komposisi VFA di dalam rumen berubah dengan adanya perbedaan bentuk fisik, komposisi pakan, taraf dan frekuensi pemberian pakan, serta pengolahan. Selain itu, produksi VFA yang tinggi merupakan kecukupan energi bagi ternak.

Konsentrasi asam asetat jam 21.00 dan konsentrasi asam propionat jam 18.00 juga menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal tersebut diduga karena pada ternak T3 mengalami cekaman panas yang tinggi pada jam 21.00. Kondisi tersebut dapat diketahui dari rataan suhu tubuh T3 lebih tinggi dari pada T1 dan T2 sehingga ternak T3 perlu membutuhkan penyerapan energi metabolisme dari pakan yang telah di fermentasi dalam rumen Ternak domba memiliki kisaran suhu *thermonetral* 20°-24°C (Llamas-Llamas dan Combs, 1990; Sano dan Terashima, 2001). Suhu tubuh T3 berada pada kisaran 39,1°C, di mana suhu tersebut melebihi suhu netral domba sehingga ternak kurang maksimal dalam memanfaatkan pakan dan menjalankan aktivitas.

Konsentrasi propionat T3 pada pukul 18.00 lebih tinggi dibanding T1 dan T2 ($P < 0,05$). Hal itu karena pada pukul 18.00 ternak T3 menerima paparan suhu panas yang lebih tinggi di bandingkan T1 dan T2 dengan rata-rata suhu sebesar 39,06°C.

Tabel 2. Konsentrasi *Volatile Fatty Acid* Cairan Rumen

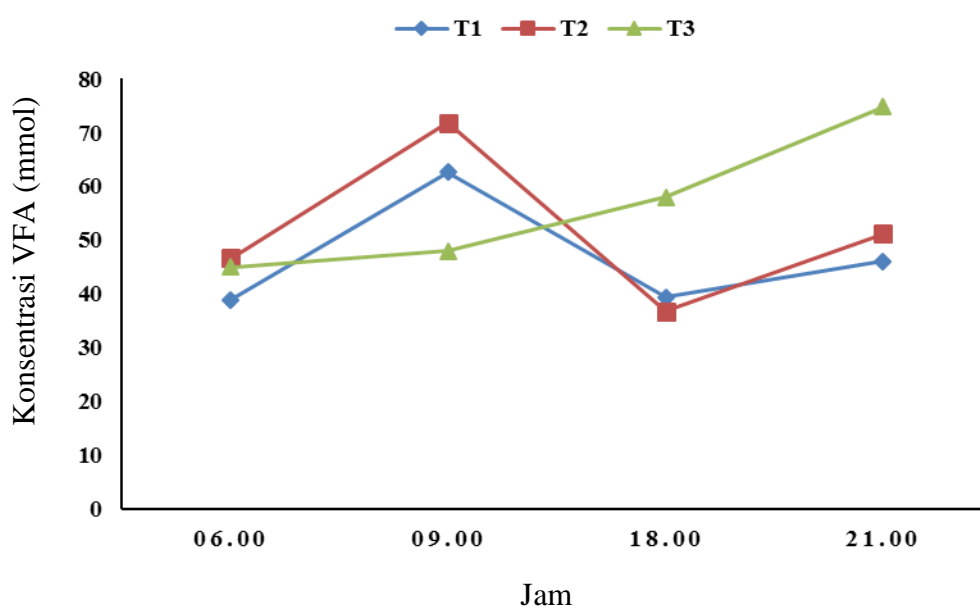
Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
VFA total (mmol)				
• Jam 06.00	38,951	46,645	44,951	43,516
• Jam 09.00	62,613	71,842	47,953	60,803
• Jam 18.00	39,425	36,748	58,034	44,736
• Jam 21.00	46,048 ^a	51,152 ^a	74,837 ^b	-
Perubahan Konsentrasi VFA Total				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-23,662	-25,197	-3,002	-17,287
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-6,623	-14,404	-16,803	-12,610
Asam Asetat (mmol)				
• Jam 06.00	26,505	30,773	29,450	28,909
• Jam 09.00	41,107	45,925	31,579	39,537
• Jam 18.00	27,779	25,959	36,304	30,014
• Jam 21.00	28,314 ^a	32,040 ^a	46,795 ^b	-
Perubahan Konsentrasi Asam Asetat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-14,602	-15,152	-2,129	-10,628
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-0,535	-6,081	-10,491	-5,702
Asam Propionat (mmol)				
• Jam 06.00	7,466	9,812	9,675	8,984
• Jam 09.00	12,542	16,520	9,640	12,901
• Jam 18.00	5,913 ^a	5,671 ^a	12,341 ^b	-
• Jam 21.00	9,450	9,993	16,231	11,891
Perubahan Konsentrasi Asam Propionat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-5,076	-6,708	0,035	-3,916
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-3,537	-4,322	-3,890	-3,916
Asam Butirat (mmol)				
• Jam 06.00	4,979	6,059	5,826	5,621
• Jam 09.00	8,964	9,398	6,734	8,365
• Jam 18.00	5,732	5,118	9,389	6,746
• Jam 21.00	8,283	9,119	11,811	9,738
Perubahan Konsentrasi Asam Butirat				
• Dari jam 06.00 sampai jam 09.00	-3,985	-3,339	-0,908	-2,744
• Dari jam 18.00 sampai jam 21.00	-2,551	-4,001	-2,422	-2,991

Superskrip (^{a,b}) berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kondisi tersebut dapat membuat ternak meningkatkan konsumsi air minum dan menurunkan konsumsi pakan sehingga berpengaruh pada kondisi pH dan proses produksi VFA dalam rumen. Menurut Morrison (1983), suhu lingkungan

kandang berhubungan dengan stress panas pada ternak dan produktivitas ternak melalui perubahan jumlah asupan pakan dan air. Pada suhu lingkungan yang tinggi, ternak mengalami kesulitan membuang muatan panas tubuhnya, sehingga akan menurunkan konsumsi pakan dan meningkatkan konsumsi air minum (NRC, 1986). Konsumsi air minum yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya pengenceran isi rumen dan berakibat pada perubahan pH dan pola produksi VFA.

Ilustrasi 1 menunjukkan bahwa VFA total mengalami peningkatan konsentrasi pada setiap 3 jam setelah pemberian pakan untuk semua perlakuan. Hal tersebut karena ternak akan melakukan proses fermentasi secara maksimal setelah 4-5 jam pemberian pakan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Van Soest (1994) menjelaskan bahwa pakan konsentrat mencapai puncak fermentasi pada 2-3 jam dan pakan hijauan terjadi 4-5 jam setelah pemberian pakan



Ilustrasi 1. Konsentrasi Volatile Fatty Acid Cairan Rumen pada jam 06.00, 09.00, 18.00 dan 21.00

Konsentrasi VFA total pada jam 06.00 dan jam 18.00 mengalami penurunan untuk perlakuan T1 dan T2 yang disebabkan oleh penurunan konsentrasi VFA total karena penyerapan VFA oleh tubuh serta adanya pemanfaatan VFA sebagai kerangka karbon sintesis protein mikroba rumen. Hal tersebut sesuai dengan Nurwanta (2009) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi total VFA pada pakan disebabkan oleh produksi VFA dari fermentasi karbohidrat pakan. Terjadinya penurunan konsentrasi VFA total karena terjadinya absorpsi VFA serta pemanfaatan VFA sebagai kerangka karbon sintesis protein mikroba rumen.

4.3. Rasio Asetat/Propionat

Berdasarkan dari hasil penelitian rasio asetat dan propionat untuk T1, T2 dan T3 pada penelitian ini tidak berbeda nyata ($P > 0,05$; Tabel 3; Lampiran 35-38) dengan rata-rata rasio dari semua perlakuan sebesar 3,504. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jayanegara dkk. (2009) yaitu sebesar 0,028 dengan penggunaan ransum dalam bentuk *hay* dengan tambahan tanin. Rasio A/P pada penelitian ini ternyata juga lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Thalib dkk. (2010) sebesar 2,826 dengan penggunaan pakan berserat tinggi. Soeparno, (2005) menyatakan bahwa semakin kecil angka rasio A/P rumen maka akan semakin tinggi tingkat sintesis glukosa sehingga mampu merangsang penggemukan ternak. Dengan demikian perubahan waktu pemberian pakan menjadi malam hari ternyata tidak selalu efektif dalam memperbaiki proses pencernaan pakan yang ditinjau dari rasio A/P.

Rasio A/P yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini menunjukkan bahwa peralihan pemberian pakan dari siang menjadi malam hari ternyata kurang efektif bagi ternak dalam mengatasi cekaman panas serta peningkatan produktivitas ternak yang dapat diukur melalui rasio A/P.

Tabel 3. Rasio Asetat/Propionat

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
Rasio A/P				
• Jam 06.00	3,726	3,122	3,137	3,328
• Jam 09.00	3,400	3,241	3,323	3,321
• Jam 18.00	4,883	4,676	2,940	4,166
• Jam 21.00	3,338	3,362	2,902	3,201
Rata-rata	3,837	3,600	3,076	3,504

Kondisi tersebut dikarenakan ternak T1 mampu mengatasi cekaman panas yang berasal dari produk hasil metabolisme pakan serta dari suhu lingkungan sekitar dengan melakukan usaha dalam bentuk respon fisiologis dengan cara melakukan pengeluaran panas tubuh melalui penguapan (evaporasi), radiasi, konveksi, peningkatan frekuensi nafas dan detak jantung serta peningkatan suhu rektal ternak. Ternak T1 juga mampu beradaptasi terhadap peningkatan suhu panas tanpa mempengaruhi proses fermentasi mikroba rumen domba. Hafes (1968) menjelaskan bahwa suhu udara yang tinggi akan berakibat pada kenaikan frekuensi pernafasan, temperatur rektal serta penurunan konsumsi pakan. Arora (1995) juga mengatakan bahawa, faktor-faktor yang mempengaruhi rasio A/P antara lain kandungan protein, jumlah mikroorganisme, proses fermentasi mikroba dan konsumsi pakan. Dengan demikian ternak telah mampu menjaga proses

thermoregulasi terhadap cekaman panas dengan cara respon fisiologis yang dilakukan oleh ternak.

Tidak adanya pengaruh nyata terhadap rasio A/P menunjukkan bahwa ternak T1 mampu mentolerir cekaman panas yang dapat dilihat dari suhu rektal ($38,8^{\circ}$ - $39,1^{\circ}$ C) ternak serta suhu lingkungan mikro ($25,1^{\circ}$ - $29,0^{\circ}$ C) di mana kondisi tersebut ternyata masih dalam batas nyaman, sehingga ternak mampu beradaptasi dengan baik. Yoeseff (1985) berpendapat bahwa *thermoneutral zone* (TNZ) untuk domba berkisar dari 22° - 31° C. Isnaeni (2006) juga menjelaskan peningkatan suhu lingkungan mikro pada siang hari bisa mencapai 30° C sedangkan pada malam hari paling rendah mencapai 24° C. Ternak dengan pemberian pakan siang dan malam hari masih mampu mengatasi perubahan variasi suhu karena masih dalam zona nyaman bagi ternak.

4.4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Pengaruh pemberian pakan pada siang dan malam hari terhadap konsentrasi amonia cairan rumen tercantum pada Tabel 4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pakan siang dan malam hari tidak berpengaruh terhadap konsentrasi amonia cairan rumen ($P>0,05$; Lampiran 39-44). Rata-rata konsentrasi dari semua perlakuan sebesar 4,772 mM dengan kandungan protein kasar pada bahan pakan sebesar 16,64%.

Kondisi tersebut disebabkan dari hasil perlakuan terhadap pencernaan protein yang tidak signifikan sehingga mempengaruhi konsentrasi amonia. Konsentrasi amonia di dalam rumen tergantung dari jumlah protein yang tercerna. Konsentrasi

amonia dalam cairan rumen tergantung dari kelarutan dan jumlah protein pakan untuk ternak, serta laju degradasi protein pakan (Widyobroto dkk., 1995).

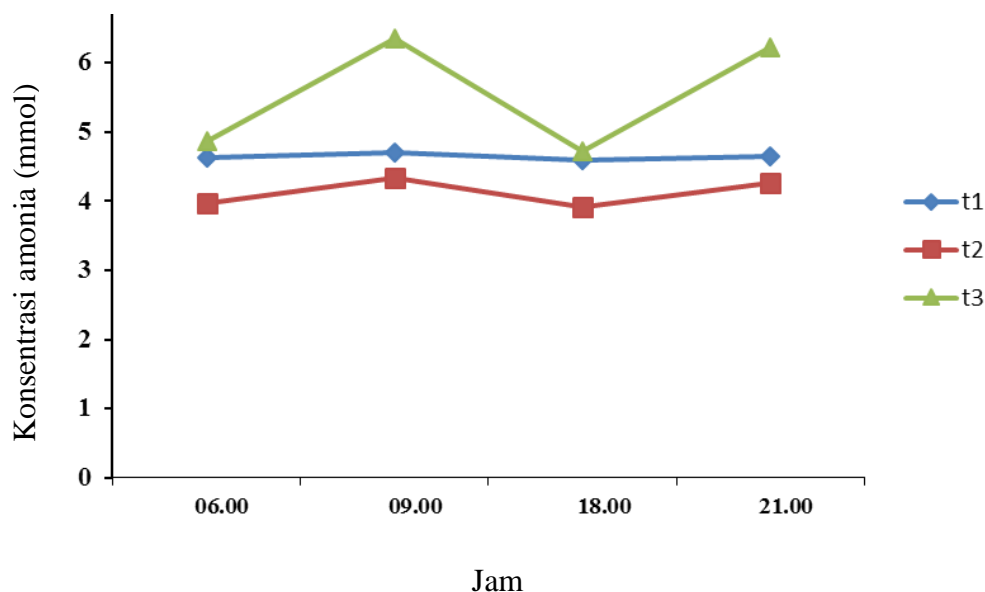
Tabel 4. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
NH ₃ (mg N/100 ml)				
• Jam 06.00	4,640	3,974	4,870	4,495
• Jam 09.00	4,706	4,336	6,353	5,132
• Jam 18.00	4,597	3,916	4,731	4,415
• Jam 21.00	4,656	4,264	6,224	5,048
Perubahan Konsentrasi NH ₃				
• dari jam 06.00 sampai jam 09.00	0,066	0,362	1,483	0,637
• dari jam 18.00 sampai jam 21.00	0,059	0,348	1,493	0,633

Konsentrasi penelitian ini lebih besar dari pada penelitian yang dilakukan oleh Aswandi dkk. (2012) yang menggunakan PK bahan pakan sebesar 10,56% dengan nilai konsentrasi amonia 3,60- 3,73 mM. Hal tersebut mengindikasikan bahwa besarnya protein pada bahan pakan akan menentukan keluaran hasil dari konsentrasi amonia. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan McDonald dkk. (2002) bahwa kandungan protein pakan yang tinggi dan proteinnya mudah didegradasi akan menghasilkan peningkatan konsentrasi NH₃ di dalam rumen.

Ilustrasi 2 pada grafik di bawah menunjukkan bahwa konsentrasi amonia cairan rumen pada domba T1 dan T2 mengalami peningkatan cukup signifikan dibandingkan dengan T3 yang mengalami kenaikan yang lebih tinggi. Kondisi tersebut disebabkan pada ternak perlakuan T1 dan T2 selalu melakukan proses thermoregulasi dalam tubuhnya agar mampu menyesuaikan suhu tubuh terhadap

lingkungan sekitar, sehingga akan ada banyak energi dan kandungan nutrisi pakan seperti protein dan karbohidrat yang diserap untuk melakukannya.



Ilustrasi 2. Konsentrasi Amonia Cairan Rumen

Pada perlakuan T3 mengalami masa pemberian pakan yang lebih lama dibandingkan dengan T1 dan T2. Arora (1989) menyatakan bahwa seluruh protein yang berasal dari pakan, pertama kali dihidrolisis oleh mikroba rumen. Hasil hidrolis dari protein pakan akan menjadi peptida dan asam-asam amino (Ranjhan, 1981). Menurut McDonald dkk. (1988), asam amino kemudian mengalami deaminasi menjadi amonia.

4.5. Produksi Protein Mikroba

Pengaruh pemberian pakan siang dan malam terhadap konsumsi bahan organik tercerna (KBOT) produksi protein mikroba rumen dan efisiensi produksi

protein mikoba menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) sebagaimana tercantum pada Tabel 5 (perhitungan statistik tercantum pada Lampiran 45-47). Pemberian pakan siang dan malam ternyata tidak memberikan pengaruh nyata terhadap KBOT. Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh faktor konsumsi BO juga menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, sehingga besaran tingkat pencernaan sangat ditentukan dari seberapa besar konsumsi BO pakan pada ternak. Besar konsumsi yang disebabkan pada ternak sangat dipengaruhi temperatur lingkungan sekitar ternak. Menurut Anggorodi (1979), temperatur sekeliling dapat mempunyai pengaruh yang menentukan terhadap nafsu makan dan jumlah makanan yang di konsumsi.

Produksi protein mikroba pada ketiga perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan rata-rata produksi protein mikoba sebesar 12,111 g/hari. Kondisi tersebut diduga dapat dipengaruhi berbagai faktor seperti tingkat pencernaan dan degradabilitas protein pakan serta ketersediaan energi hasil fermentasi karbohidrat dalam rumen sehingga akan mempengaruhi proses sintesis yang terjadi di dalam rumen. Widyobroto dkk. (2007) menjelaskan bahwa produksi protein mikroba dapat ditingkatkan dengan adanya keseimbangan N dan energi yang tersedia dalam pakan sehingga apabila sinkronisasi N dan energi dilepaskan dalam rumen dapat meningkatkan sintesis produksi protein mikroba. Shabi dkk (1998) menyatakan bahwa ketersediaan energi dalam rumen (BO yang terdegradasi dalam rumen) merupakan faktor yang membatasi terhadap pemanfaatan N. Pemberian pakan siang dan malam hari tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi produksi protein mikroba. Kondisi tersebut diduga karena

tingkat efisiensi diperoleh dari perbandingan antara nilai produksi protein mikorba dengan KBOT.

Tabel 5. Konsumsi Bahan Organik Tercerna (KBOT), Produksi Protein Mikroba dan Efisiensi Produksi Potein Mikroba

Parameter	Perlakuan			Rata-Rata
	T1	T2	T3	
KBOT (kg/hari)	0,735	0,559	0,689	0,661
Produksi Protein Mikroba (g/hari)	9,240	13,92	13,122	12,111
Efisiensi Produksi Protein Mikroba (g Protein mikroba/kg KBOT)	14,23	26,99	18,23	19,96

Produksi portein mikroba dan KBOT menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga efisiensi juga tidak berbeda nyata. Selain itu hasil degradasi protein pakan dan fermentasi karbohidrat dalam rumen juga mempengaruhi efisiensi hasil fermentasi BO. Menurut Simon (2005), tingkat degradasi protein dan karbohidrat asal pakan di dalam rumen mempengaruhi efisiensi fermentasi (g N mikroba/g bahan organik difermentasi).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa perubahan waktu pemberian pakan dari siang hari menjadi malam hari terhadap konsentrasi VFA, amonia dan produksi protein mikroba pada cairan rumen domba ekor gemuk.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan pemberian pakan siang dan malam hari dapat diterapkan oleh para peternak untuk menciptakan manajemen pemeliharaan yang lebih baik.

BAB V

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman dan A . Surayah, 2000. Studi Banding Analisis VFA Total dengan Metode Destilasi dan Kromatografi Gas. Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Adolfina, H. K. 2006. Respon fisiologis ternak kambing yang dikandangkan dan ditambatkan terhadap konsumsi pakan dan air minum. *Jurnal Agroforestri*. Vol. I No. (1) 2006.
- Al-Tamimi, H.J. 2007. Thermoregulatory response of goat kids subjected to heat stress. *Small Ruminant Research*. **71**:280-285.
- Aldomy, F., Hussein, N.O., Sawalha, L., Khatatbeh, K. and Aldomya, A. 2009. A National Survey of Perinatal Mortality I Sheep and Goats in Jordan. *Pakistan Vet. J.* 29(3): 102-106
- Amakiri, S.F. and Funsho, O.N. 1979. Studies of rectal temperature, respiratory rates and heat tolerance in cattle in the humid tropics. *Animal Production* 28:329-335.
- Anggrosi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta
- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh Retno Murwani).
- Arora. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. (diterjemahkan oleh Retno muwarni). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Agricultural Research Council. 1980. The Nutrient Requirement of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Slough, UK.
- ARC. 1984. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Supplement No.1. Report of the Protein Group of the ARC Working Party, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, UK.
- Agricultural and Food Research Council. 1992. Nutritive requirements of ruminant animals : Protein. Technical Committee on Response to Nutrients No. 9. *Nutr. Abst. Rev. (Series B)* 62: 787-818.

- Arifin, M, I. M. Kusuma dan Sunarso. 2009. Konsentrasi VFA Rumen pada Domba Ekor Tipis Jantan yang mendapatkan Suhu Lingkungan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 2009. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Kampus Tembalang, Semarang.
- Aswandi, C. I. Sutrisno, M. Arifin, dan A. Joelal. 2012. Efek complete feed bonggol berbagai varietas tanaman pisang terhadap pH, NH₃ dan VFA pada kambing kacang. (Effect of complete feed containing starch tubers of different varieties of banana plants on pH, NH₃ and VFA of kacang goat) .Agricultural Counselling College of Manokwari, Doctoral Program Animal Sciences, University of Diponegoro. JITP Vol. 2 No. 2, July 201.
- Bondi, A.A. 1987. Animal Nutrition. John Wiley and Sons Publ. New York.
- Brosh, A., Y. Aharoni, A. A. Degen, D. Wright and B. A. Young. 1998. Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot environment. J. Anim. Sci. 72 : 2671-2677.
- Chen, X. B. dan Gomes, M. J. 1992. Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives: An Overview of Technical Details. Occasional Publication. Rowett Research Institute. Aberdeen, UK. 21pp.
- Cherney, D. J. R., J. H. Cherney and L. E. Chase. 2003. Influence of dietary nonfiber carbohydrate concentration and supplementation of sucrose on lactation performance of cows fed fescue silage. J. Dairy Sci., 86: 3983–3991.
- Cole, H .H. 1962. Introduction to livestock Production, W .H. Freeman and Co, San Fransisco .
- Curtis, S. E., 1985. Physiological responses and Adaptations of Swine (Cold environments). In: M. K. Yosef (Ed). Stress Physiology in Livestock. Vol. 2. pp. 129-140. Boca Raton, FL:CRC Press.
- Dewhurst, R.J., A.J.F. Webster, F. Waiman and P.J.S. Dewey. 1986. Prediction of the true metabolisable energy concentration in forages for ruminants. Anim. Prod. 43: 183-194.
- Eckert, R. 1983. Animal Energetics and Temperature in: Animal Physiology Mechansm and Adaptation. 2nd Edition. WH Freeman and Company. New York, PP:23-2

- Givens, D.I., E. Owen and A.T. Adesogan. 2000. Current procedures, future requirements and the need for standardization. In: Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. D.I. Givens, E. Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed (Eds.). Cabi Publishing. pp. 449-474.
- Hafes, E.S.E., 1968. Adaptation of Domestic Animal. Harcourt Publishers, Philadelphia.
- Sonjaya, A, 2003. Dasar Fisiologi Ternak. Hasanuddin University Press. Bogor.
- Isnaeni, W. 2006. Fisiologi Hewan. Kanisius. Jakarta.
- Jayanegaraa, A., H. P. S. Makkara , and K. Beckera. 2009. Emisi Metana dan Fermentasi Rumen in Vitro Ransum Hay yang Mengandung Tanin Murni pada Konsentrasi Rendah (*In Vitro Methane Emission and Rumen Fermentation of Hay Diet Contained Purified Tannins at Low Concentration*). Institut Pertanian Bogor. Bogor. ISSN 0126-0472. Vol. 32 No. 3:185-195
- Kamiya, M., Y. Iwama, M. Tanaka and S. Shioya 2005. Effects of high ambient temperature and restricted feed intake on nitrogen utilization for milk production in lactating Holstein cows. J. Anim Sci. 76: 217 – 223.
- Kamal M, 1994. Nutrsi Ternak 1 Fakultas peternakan UGM. Yogyakarta
- Kartadisastra, H. R., 1997. Penyediaan dan Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba dan Kambing). Kanisius. Yogyakarta.
- Khoiri, I., Hary, N., Achadiyah, R. 2014. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Nilai Heat Tolerance Coefficient (HTC) Domba Ekor Gemuk (DEG). Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang. (Skripsi).
- Llamas-Lamas, G. and D.K. Combs 1990. Effects of environmental temperature and ammoniation on utilization of straw by sheep. J. Anim. Sci. 68: 1719 – 1725.
- Lisa, L. D. N. A. 2013. Pengaruh Imbangan Potein dan Energi Pakan terhadap Produk. Fermentasi di dalam Rumen dan Protein Mikorba Rumen Pada Sapi Madura Jantan. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Undip. Semarang. (Skripsi).
- Lowman, B. G., M. S. Hankey, N. A. Scott, D.W. Deas, and E.A Hunter. 1981. Influence of time of feeding on time of parturition in beef cows. J. Vet. Rec. 109 (25-26) : 557-559.

- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 5th Edition. Longman Inc, London.
- McDowell, R.E. 1972. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Moante, P. J., W. Chalupa, T. G. Jenkins, R. C. Boston. 2004. A model to describe ruminal metabolism and intestinal absorption of long chain fatty acids. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 112: 79–105.
- Morrison, S.R. 1983. Ruminant heat stress: Effect on production and means of alleviation. *J. Anim. Sci.* 57: 1594 – 1600.
- Murtidjo, B. A. 1993. *Memelihara Domba*. Cetakan ke-1. Kanisius, Yogyakarta.
- Nurwanta, L. K. 2009. Parameter fermentasi rumen pada kerbau yang diberi pakan tunggal trigliserida, jerami padi jagung dan kaliandra. *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan*. Semarang, 20 Mei 2009. Hal 244-252.
- NRC. 1986. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. 7th Ed. Natl.Acad. Press. Washington, DC.
- Owens, J. B. 1979. *Complete Diet for Cattle and Sheep*. Farming Press, Inc, Ltd.
- Orskov, E.R. 1982. *Protein Nutrition in Ruminants*. Academic Press.
- Pamungkas, D., Y. N. Anggraeni, Kosmartono dan N. H. Krishna. 2008. Produksi asam lemak terbang dan amonia rumen sapi Bali pda imbalanced daun Lamtoro (*L. Leucocephala*) dan pakan lengkap yang berbeda. Dalam: Y. Sani, E. Martindah, Nurhayanti, W. Puastuti (Ed). *Prosiding Seminar Nasioanal Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Bogor 11-12 November 2008. Pusat Penelitian danPengembangan Peternakan. Hal. 197-204.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Patrick, H., and P. J. Schaible. 1980. *Poultry : Feed and Nutrition*. 2nd Ed. The Avi Publishing Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Perry, T. W., A. E. Cullison and R. S. Lowrey. 2003. *Feed and Feeding*. Prentice Hall, New Jersey.
- Phillips. C. J. C. 2001. *Principles of Cattle Production*. Head Farm Animal Epidemiology and Informatics Unit Departement of Clinical Veterinary Medicine University of Cambrige UK. CABI Publishing. New York.

- Prawoto, J. A., C. M. S. Lestari, dan E. Purbowati. 2001. Keragaan dan kinerja produksi domba lokal jantan yang dipelihara intensif dengan memanfaatkan ampas tahu sebagai pakan campuran. Abstrak Hasil-Hasil Penelitian Tahun 1998/1999. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 68-70 (Abstr).
- Purbowati E., C. Sutrisno., E. Baliarti., S.P.S. Budhi., W. Lestriana. 2007. Pengaruh Pakan Komplit dengan Kadar Protein dan Energi yang Berbeda pada Penggemukan DOmba LOKal Jantan Secara *Feedlot* terhadap Konversi Pakan (*The Effect of Complete Feed with Different Protein and Energy Levels on Feed Conversion of Male Local Sheep Fattened on Feedlot System*).Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2007. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Purbowati, E. 2007. Kajian Perlemakan Karkas Domba Lokal dengan Pakan Komplit dari Jerami Padi dan Konsentrat pada Bobot Potong yang Berbeda. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Disertasi Doktor Ilmu Ternak).
- Ranjhan, S. K. 1981. *Animal Nutrition in Tropics*. 2nd Revised Edition. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.
- Reddy MR. 1988. Complete ration on fibrous agricultural residues for ruminant. In: Non Conventional Feed Resourcesd Fibrous for Expanded Utilization. Proceeding of a Consul- tation held in Hisar. India. 21–29 March 1988. Devendra C Ed. International Development Research Center. Indian Council of Agricultural Research. India.
- Robertshaw D. 2004. *Temperature Regulation adn Thermal Environment, in Dukes Phisycology of Domestic Animals*, Reece WO, Ed Cornell University
- Russel, J. B., J. D. O'Connors, D. G. Fox, P.J. Van Soest and C.J. Sniffen. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets : I. Ruminant fermentation. *J. Anim. Sci.* 70: 3551-3561.
- Saddat N., F. Mahmilia dan M. Doloksaribu. 2010. Pengaruh Musim terhadap Pertumbuhan Kambing Kacang Prasapih di Stasiun Percobaan Loka Penelitian Kambing Potong Seiputih. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Deli Serdang.
- Sakinah, D. 2005. Kajian Supplementasi Probiotik Bermineral terhadap Produksi VFA, NH₃, dan Kecernaan Zat Makanan pada Domba. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Skripsi).

- Sano, H. and Y. Terashimas. 2001. Effects of dietary protein level and cold exposure on tissue responsiveness and sensitivity to insulin in sheep. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 85: 349 – 355.
- Sauvant, D., J. Dijkstra and D. Mertens. 1995. Optimisation of ruminal digestion: a modeling approach. In: M. Journet, E. Grenet, M.H. France, M. Theriez and C. Dermaquilly (Eds.). *Recent Developments in the Nutrition of Herbivores*. Inra Editions, Paris, pp. 161-166.
- Shabi, Z., Arieli, A., Bruckental, I., Aharoni, A., Zamwel, S., Bor. A., and Tagari, H., 1998. Effect of the synchronization of the degradation of dietary crude protein and organic matter and feeding frequency on ruminal fermentation and flow of digesta in abomasum of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 81:1991-2001.
- Simon, P. G. 2005. Sinkronisasi Degradasi Protein dan Energi dalam Rumen untuk Memaksimalkan Produksi Protein Mikroba. *Wartaoa* Vol. 15 No. 1. Tahun. 2005.
- Smith, J.B. & S. Mangkoewidjojo. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 1991. *Ilmu Gizi Ruminansia*. Animal Husbandary Project, Universitas Brawijaya, Malang.
- Soedomo R, 1995. *Pengantar Ilmu Peternakan Tropik*, Edisi 2, BPFE, Yogyakarta.
- Soegijanto. 1998. *Bangunan di Indonesia dengan Iklim Tropis Lembab Ditinjau dari Aspek Fisika Bangunan*. Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Edisi Ke-4, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. & J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan: P.T. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Suhartanto, B., B .P. Widyobroto, dan R. Utomo. 2003. *Produksi ransum lengkap (complete feed) dan suplementasi undegraded protein untuk meningkatkan produksi dan kualitas daging sapi potong*. Laporan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan (Hibah Bersaing X/3). Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Susiloningsih. 2009. Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Akibat Perbedaan Suhu Lingkungan. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi, Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Thalib, A.,Y. Widiawati dan B.Haryanto. 2010. Utilization of complete rumen modifier on sheep fed high fibrous forages. *Balitnak*. Bogor. *JITV* 15(2): 97-104.
- Thomas, M., D. J. Van Zuilichem and A. F. B. Van der Poel. 1997. Physical quality of *pelleted* animal feed 2. Contribution of process and its conditions. *Anim.Feed Sci. and Tech.* 64 (2): 173-192.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tilman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wodzicka-Tomaszewska, I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner dan T. R. Wiradaya, 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- University of Wisconsin. 1966. General Laboratory Procedure. Departement of Dairy Science.
- Utomo, R. 2003. Penyediaan pakan di daerah tropik: problematika, kontinuitas, dan kualitas. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Utomo, R. 2004. Pengaruh penggunaan jerami padi fermentasi sebagai bahan dasar pembuatan pakan komplit pada kinerja domba. *Buletin Peternakan* 28(4): 162-171.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant.. 2nd Ed. Comstock Publishing Associates A division of Cornell University Press, Ithaca.
- Walsh, K., P. O'Kiely, H. Z. Taweel, M. McGee, A. P. Moloney and T. M. Boland. 2009. Intake, digestibility and rumen characteristics in cattle offered whole-crop wheat or barley silages of contrasting grain to straw ratios. *Anim. Feed Sci. Technol.* 148: 192-213.

- Widyobroto, B. P., S. Padmowijoto, dan R. Utomo. 1995. Pendugaan kualitas protein bahan pakan (hijauan, limbah pertanian dan konsentrat) untuk ternak ruminansia. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wohlt, J. B., J. H. Clarj and F. S. Balaisdell. 1976. Effect of sampling location, time and methode on concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid. J. Dairy Sci. 59 (3): 459-464.
- Yani, A. dan B.P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan Fries Holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. Media Peternakan. **29**(1):35-46
- Yousef M. K. 1985. Stress Physiology in Livestock. Basic Principles. Boca Raton, CRC Press. Florida.
- Yulianti, A. 2006. Kinetika *Volatile Fatty Acid* (VFA) cairan rumen dan estimasi sintesis protein mikorba pada sapi perah dara Peranakan Friesian Holstein yang diberi pakan basal rumput raja, jerami jagung, dan jerami padi yang disuplemntasi konsentrat protein tinggi. Jurnal Teknologi Pertanian **6** (1): 25-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi BK

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	597,757	950,104	1024,709	2572,570
2	1242,357	1059,996	1185,763	3488,116
3	1166,049	975,358	1514,768	3656,175
4	892,189	1031,541		1923,729
Jumlah	3898,351	4016,999	3725,240	11640,590
Rata-rata	974,588	1004,250	1241,747	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 12318485,685
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 530222,813
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 140674,630
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 389548,183
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 70337,315
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 48693,523
F Hitung	KTP/KTG	= 1,444

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	140674,630	70337,315	1,444	4,450
Galat	8	389548,183	48693,523		
Total	10	530222,813			

Kesimpulan : F hitung (1,444) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 2. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi BO

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	539,703	857,830	925,190	2322,722
2	1121,700	957,049	1070,602	3149,351
3	1052,802	880,632	1367,654	3301,088
4	805,539	931,358		1736,897
Jumlah	3519,744	3626,868	3363,446	10510,057
Rata-rata	879,936	906,717	1121,149	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 10041936,768
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 432234,003
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 114677,091
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 317556,912
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 57338,546
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 39694,614
F Hitung	KTP/KTG	= 1,444

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	114677,091	57338,546	1,444	4,450
Galat	8	317556,912	39694,614		
Total	10	432234,003			

Kesimpulan : F hitung (1,444) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 3. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi PK

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	99,467	158,097	170,512	428,076
2	206,728	176,383	197,311	580,423
3	194,031	162,300	252,057	608,388
4	148,460	171,648		320,109
Jumlah	648,686	668,429	619,880	1936,994
Rata-rata	162,171	167,107	206,627	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 341086,087
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 14681,323
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 3895,137
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 10786,186
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 1947,569
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 1348,273
F Hitung	KTP/KTG	= 1,444

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	3895,137	1947,569	1,444	4,450
Galat	8	10786,186	1348,273		
Total	10	14681,323			

Kesimpulan : F hitung (1,444) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 4. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Karbohidrat

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	421,800	670,420	723,070	1815,290
2	876,640	747,970	836,710	2461,320
3	822,800	688,240	1068,870	2579,910
4	629,550	727,890		1357,440
Jumlah	2750,790	2834,520	2628,650	8213,960
Rata-rata	687,698	708,630	876,217	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 6133558,080
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 264005,065
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 70046,174
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 193958,891
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 35023,087
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 24244,861
F Hitung	KTP/KTG	= 1,445

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	70046,174	35023,087	1,445	4,450
Galat	8	193958,891	24244,861		
Total	10	264005,065			

Kesimpulan : F hitung (1,445) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 5. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan BK

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	62,570	70,080	66,120	198,770
2	76,030	60,010	70,000	206,040
3	72,430	65,240	68,230	205,900
4	71,241	75,070		146,311
Jumlah	282,271	270,400	204,350	757,021
Rata-rata	70,568	67,600	68,117	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 52098,319
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 250,055
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 19,658
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 230,398
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 9,829
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 28,800
F Hitung	KTP/KTG	= 0,341

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	19,658	9,829	0,341	0,05
Galat	8	230,398	28,800		
Total	10	250,055			

Kesimpulan : F hitung (0,341) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 6. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan BO

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	67,850	73,290	70,500	211,640
2	79,010	64,540	73,740	217,290
3	75,800	69,560	68,900	214,260
4	74,841	78,500		153,341
Jumlah	297,501	285,890	213,140	796,531
Rata-rata	74,375	71,473	71,047	

Derajat Bebas Total	$\Sigma(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\Sigma\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 57678,274
Jumlah Kuadrat Total	$\Sigma X_i^2 - FK$	= 207,413
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\Sigma T_i^2 - FK/R$	= 24,539
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 182,874
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 12,269
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 22,859
F Hitung	KTP/KTG	= 0,537

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	24,539	12,269	0,537	4,450
Galat	8	182,874	22,859		
Total	10	207,413			

Kesimpulan : F hitung (0,537) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 7. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan PK

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	73,690	77,410	75,680	226,780
2	81,470	72,690	76,920	231,080
3	83,300	74,780	76,300	234,380
4	81,440	81,780		163,220
Jumlah	319,900	306,660	228,900	855,460
Rata-rata	79,975	76,665	76,300	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 66528,347
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 132,594
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 30,815
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 101,779
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 15,407
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 12,722
F Hitung	KTP/KTG	= 1,211

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	30,815	15,407	1,211	4,450
Galat	8	101,779	12,722		
Total	10	132,594			

Kesimpulan : F hitung (1,211) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 8. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Karbohidrat

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	66,580	71,740	68,820	207,140
2	78,090	61,910	72,730	212,730
3	74,290	67,960	67,480	209,730
4	73,330	77,720		151,050
Jumlah	292,290	279,330	209,030	780,650
Rata-rata	73,073	69,833	69,677	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 55401,311
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 243,758
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 27,876
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 215,882
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 13,938
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 26,985
F Hitung	KTP/KTG	= 0,516

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	27,876	13,938	0,516	4,450
Galat	8	215,882	26,985		
Total	10	243,758			

Kesimpulan : F hitung (0,516) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 9. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Badan

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	21,970	28,800	32,100	82,870
2	36,410	30,335	33,950	100,695
3	34,160	34,560	38,050	106,770
4	30,185	31,290		61,475
Jumlah	122,725	124,985	104,100	351,810
Rata-rata	30,681	31,246	34,700	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 11251,843
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 188,490
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 31,096
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 157,395
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 15,548
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 19,674
F Hitung		= 0,790

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	31,096	15,548	0,790	31,096
Galat	8	157,395	19,674		157,395
Total	10	188,490			188,490

Kesimpulan : F hitung (0,790 < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 10. Uji Statistik Pengaruh Perlakuan terhadap PBBH

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	0,012	0,081	0,063	0,156
2	0,037	0,072	0,109	0,218
3	0,092	0,055	0,129	0,276
4	0,122	0,032		0,154
Jumlah	0,263	0,240	0,301	0,804
Rata-rata	0,066	0,060	0,100	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 0,059
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 0,014
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 0,003
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 0,011
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,002
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,001
F Hitung	KTP/KTG	= 1,112

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	0,003	0,002	1,112	4,450
Galat	8	0,011	0,001		
Total	10	0,014			4,450

Kesimpulan : F hitung (1,112) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 11. Hasil Analisis Statistik total *Volatit Fatty Acids* pada jam ke 06.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	50,943	72,208	19,704	142,855
2	27,210	35,966	59,103	122,279
3	40,059	41,026	56,046	137,130
4	37,590	37,379		74,969
Jumlah	155,802	186,578	134,853	477,233
Rata-rata	38,951	46,645	44,951	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 20704,624
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 2258,984
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 128,512
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 2130,472
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 64,256
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 266,309
F Hitung	KTP/KTG	= 0,241

ANOVA

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadran Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	128,512	64,256	0,241	4,45
Galat	8	2130,472	266,309		
Total	10	2258,984			

Kesimpulan : F hitung (0,241) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 12. Hasil Analisis Statistik total *Volatit Fatty Acids* pada jam ke 09.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	42,828	139,808	38,101	220,737
2	88,921	31,133	44,959	165,012
3	53,933	49,925	60,798	164,656
4	64,771	66,504		131,275
Jumlah	250,453	287,369	143,858	681,680
Rata-rata	62,613	71,842	47,953	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 42244,267
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	= 9200,972
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 980,971
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 8220,001
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 490,486
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 1027,500
F Hitung	KTP/KTG	= 0,477

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	980,971	490,486	0,477	4,45
Galat	8	8220,001	1027,5		
Total	10	9200,972			

Kesimpulan : F hitung (0,477) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 13. Hasil Analisis Statistik total *Volatit Fatty Acids* pada jam ke 18.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	54,682	29,827	44,602	129,110
2	43,021	59,218	51,353	153,592
3	21,982	37,512	78,147	137,641
4	38,014	20,436		58,449
Jumlah	157,698	146,992	174,101	478,791
Rata-rata	39,425	36,748	58,034	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 20840,075
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 2883,484
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 882,472
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 2001,012
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 441,236
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 250,127
F Hitung	KTP/KTG	= 1,764

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	882,472	441,236	1,764	0,05
Galat	8	2001,012	250,127		
Total	10	2883,484			

Kesimpulan : F hitung (1,764) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 14. Hasil Analisis Statistik total *Volatit Fatty Acids* pada jam ke 21.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	41,775	58,212	71,465	171,452
2	64,195	55,452	74,161	193,808
3	50,602	50,543	78,884	180,028
4	27,621	40,402		68,023
Jumlah	184,193	204,608	224,510	613,311
Rata-rata	46,048	51,152	74,837	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 34195,434
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 2474,273
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 1553,945
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 920,327
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 776,973
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 115,041
F Hitung	KTP/KTG	= 6,754

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	1553,945	776,973	6,754	4,45
Galat	8	920,327	115,041		
Total	10	2474,273			

Kesimpulan : F hitung (6,754) > F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata.

Uji Duncan

Sd=5,362857

	2	3
Taraf 5%	3,26	3,39
Sd x Rp	17,48291	18,18008

	T1	T2	T3
T1	-		
T2	-5,10375	-	
T3	-28,7883	-23,6845	-

T1	a
T2	a
T3	b

Lampiran 15. Hasil Analisis Statistik Perubahan Total *Volatit Fatty Acids* pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	8,115	-67,5995	-18,397	-77,8815
	2	-61,711	4,8335	14,1445	-42,733
	3	-13,874	-8,8995	-4,7525	-27,526
	4	-27,181	-29,1255		-56,3065
	Jumlah	-94,651	-100,791	-9,005	-204,447
	Rata-rata	-23,6628	-25,1978	-3,00167	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 3799,871
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 7087,179
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TP^2 - FK/R$	= 1006,569
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 6080,610
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 503,284
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 760,076
F Hitung	KTP/KTG	= 0,662

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	1006,569	503,284	0,662	4,45
Galat	8	6080,610	760,076		
Total	10	7087,179			

Kesimpulan : F hitung (0,662) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Perubahan Total *Volatit Fatty Acids* pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	12,9065	-28,385	-26,8635	-42,342
	2	-21,174	3,766	-22,808	-40,216
	3	-28,62	-13,0305	-0,737	-42,3875
	4	10,3925	-19,9665		-9,574
Jumlah		-26,495	-57,616	-50,4085	-134,52
Rata-rata		-6,62375	-14,404	-16,8028	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 1645,045
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 2527,721
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 207,358
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 2320,363
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 103,679
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 290,045
F Hitung	KTP/KTG	= 0,357

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	207,358	103,679	0,357	0,05
Galat	8	2320,363	290,045		
Total	10	2527,721			

Kesimpulan : F hitung (0,357) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 17. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 06.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	32,6355	47,7445	13,0675	93,4475
2	19,9685	24,2235	37,611	81,803
3	28,0275	26,4085	37,6705	92,1065
4	25,3905	24,717		50,1075
Jumlah	106,022	123,0935	88,349	317,4645
Rata-rata	26,5055	30,77338	29,44967	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 9162,155
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 910,947
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 37,862
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 873,086
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 18,931
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 109,136
F Hitung	KTP/KTG	= 0,173

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	37,862	18,931	0,173	4,45
Galat	8	873,086	109,136		
Total	10	910,947			

Kesimpulan : F hitung (0,173) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 18. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	30,003	82,080	25,721	137,803
	2	56,088	21,313	29,187	106,588
	3	35,221	33,862	39,830	108,912
	4	43,117	46,448		89,564
Jumlah		164,428	183,701	94,737	442,866
Rata-rata		41,107	45,925	31,579	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=17830,027
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=2910,586
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=357,329
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 2553,257
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 178,665
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 319,157
F Hitung	KTP/KTG	= 0,560

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	357,329	178,665	0,560	4,450
Galat	8	2553,257	319,157		
Total	10	2910,586			

Kesimpulan : F hitung (0,560) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 19. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 18.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	36,703	22,097	26,453	85,253
2	29,621	40,059	31,696	101,376
3	16,484	26,728	50,764	93,975
4	28,309	14,956		43,265
Jumlah	111,117	103,839	108,913	323,868
Rata-rata	27,779	25,960	36,304	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=9535,469
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 1074,486
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=200,836
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 873,649
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 100,418
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 109,206
F Hitung	KTP/KTG	= 0,920

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	200,836	100,418	0,920	4,45
Galat	8	873,649	109,206		
Total	10	1074,486			

Kesimpulan : F hitung (0,920) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 20. Hasil Analisis Statistik Asam Asetat pada jam ke 21.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	19,570	36,636	43,726	99,931
2	39,931	32,994	47,701	120,625
3	34,148	31,715	48,958	114,821
4	19,612	26,817		46,428
Jumlah	113,260	128,161	140,384	381,805
Rata-rata	28,315	32,040	46,795	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=13252,243
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 1015,746
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TP^2 - FK/R$	=630,218
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 385,527
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 315,109
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	=48,191
F Hitung	KTP/KTG	= 6,539

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	630,218	315,109	6,539	4,45
Galat	8	385,527	48,191		
Total	10	1015,746			

Kesimpulan : F hitung (6,539) > F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata.

Uji Duncan

Sd=3,471

	2	3
Taraf 5%	3,26	3,39
Sd x Rp	11,315	11,767

	T1	T2	T3
T1	-		
T2	-3,725375	-	
T3	-18,47979	-14,75442	-

T1	a
T2	a
T3	b

Lampiran 21. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Asetat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	2,633	-34,335	-12,653	-44,356
	2	-36,120	2,911	8,424	-24,785
	3	-7,193	-7,453	-2,159	-16,805
	4	-17,726	-21,731		-39,457
	Jumlah	-58,406	-60,608	-6,388	-125,402
	Rata-rata	-14,602	-15,152	-2,129	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 1429,594
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 2198,756
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 355,140
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 1843,615
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 177,570
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 230,452
F Hitung	KTP/KTG	= 0,771

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	355,140	177,570	0,771	4,45
Galat	8	1843,615	230,452		
Total	10	2198,756			

Kesimpulan : F hitung (0,771) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 22. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Asetat pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	17,1335	-14,5395	-17,2725	-14,6785
	2	-10,31	7,0655	-16,0045	-19,249
	3	-17,664	-4,9875	1,8055	-20,846
	4	8,6975	-11,861		-3,1635
	Jumlah	-2,143	-24,3225	-31,4715	-57,937
	Rata-rata	-0,53575	-6,08063	-10,4905	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=305,154
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=1466,982
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=174,042
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=1292,940
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 87,021
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	=161,618
F Hitung	KTP/KTG	= 0,538

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	174,042	87,021	0,538	0,05
Galat	8	1292,940	161,618		4,45
Total	10	1466,982			

Kesimpulan : F hitung (0,538) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 23. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 06.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	10,981	14,799	3,871	29,650
	2	4,388	7,497	13,708	25,593
	3	7,074	8,645	11,447	27,165
	4	7,423	8,308		15,731
Jumlah		29,865	39,248	29,026	98,138
Rata-rata		7,466	9,812	9,675	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
	= 10	
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
	= 2	
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 875,552
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 122,276
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 13,346
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 108,930
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 6,673
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 13,616
F Hitung	KTP/KTG	= 0,490

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	13,346	6,673	0,49	4,45
Galat	8	108,930	13,616		
Total	10	122,276			

Kesimpulan : F hitung (0,490) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 24. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 09.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	6,932	38,347	6,856	52,135
2	16,696	6,359	10,128	33,182
3	11,765	9,608	11,936	33,309
4	14,776	11,765		26,541
Jumlah	50,168	66,078	28,920	145,166
Rata-rata	12,542	16,520	9,640	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=1915,743
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=801,478
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=83,829
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=717,649
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 41,914
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	=89,706
F Hitung	KTP/KTG	= 0,467

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	83,829	41,914	0,467	0,05
Galat	8	717,649	89,706		
Total	10	801,478			

Kesimpulan : F hitung (0,467) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 25. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 18.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	8,754	4,876	8,547	22,176
2	6,357	9,480	13,201	29,037
3	2,921	5,244	15,275	23,439
4	5,623	3,083		8,706
Jumlah	23,653	22,683	37,022	83,357
Rata-rata	5,913	5,671	12,341	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=631,672
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	=156,746
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	=93,682
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=63,064
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 46,841
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	=7,883
F Hitung	KTP/KTG	= 5,942

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	93,682	46,841	5,942	4,450
Galat	8	63,064	7,883		
Total	10	156,746			

Kesimpulan : F hitung (5,942) > F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata.

Uji Duncan

Sd= 1,407

	2	3
Taraf 5%	3,26	3,39
Sd x Rp	4,576	4,759

	T1	T2	T3
T1	-		
T2	0,242625	-	
T3	-6,42725	-6,66988	-

T1	a
T2	a
T3	B

Lampiran 26. Hasil Analisis Statistik Asam Propionat pada jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	13,542	14,368	13,949	41,859
	2	10,896	10,098	16,664	37,657
	3	8,923	8,938	18,079	35,940
	4	4,440	6,570		11,010
Jumlah		37,801	39,973	48,692	126,465
Rata-rata		9,450	9,993	16,231	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=1453,945
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=178,027
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=93,022
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=85,005
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 46,511
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 10,626
F Hitung	KTP/KTG	= 4,377

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	93,022	46,511	4,377	0,05
Galat	8	85,005	10,626		
Total	10	178,027			

Kesimpulan : F hitung (4,377) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 27. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Propionat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	4,049	-23,5485	-2,9855	-22,485
2	-12,3075	1,1385	3,58	-7,589
3	-4,6915	-0,9635	-0,489	-6,144
4	-7,353	-3,457		-10,81
Jumlah	-20,303	-26,8305	0,1055	-47,028
Rata-rata	-5,07575	-6,70763	0,035167	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 201,058
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 633,564
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 81,968
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 551,596
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 40,984
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 68,950
F Hitung	KTP/KTG	= 0,594

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	81,968	40,984	0,594	4,450
Galat	8	551,596	68,950		
Total	10	633,564			

Kesimpulan : F hitung (0,594) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 28. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Propionat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	-4,7885	-9,492	-5,4025	-19,683
2	-4,539	-0,618	-3,4635	-8,6205
3	-6,0025	-3,694	-2,804	-12,5005
4	1,1825	-3,4865		-2,304
Jumlah	-14,1475	-17,2905	-11,67	-43,108
Rata-rata	-3,53688	-4,32263	-3,89	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=168,936
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X_i^2 - FK$	=77,351
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T_i^2 - FK/R$	= 1,238
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=76,113
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,619
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 9,514
F Hitung	KTP/KTG	= 0,065

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	1,238	0,619	0,065	4,450
Galat	8	76,113	9,514		
Total	10	77,351			

Kesimpulan : F hitung (0,065) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 29 . Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 06.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	7,327	9,665	2,766	19,758
	2	2,854	4,246	7,784	14,883
	3	4,958	5,973	6,928	17,859
	4	4,777	4,354		9,131
Jumlah		19,915	24,237	17,478	61,630
Rata-rata		4,979	6,059	5,826	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 345,296
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 46,231
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 2,541
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 43,691
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 1,270
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 5,461
F Hitung	KTP/KTG	= 0,233

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	2,541	1,270	0,233	4,450
Galat	8	43,691	5,461		
Total	10	46,231			

Kesimpulan : F hitung (0,233) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 30 . Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	5,894	19,381	5,525	30,799
	2	16,138	3,462	5,644	25,243
	3	6,948	6,456	9,033	22,436
	4	6,879	8,292		15,171
Jumlah		35,857	37,590	20,201	93,648
Rata-rata		8,964	9,398	6,734	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=797,259
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=235,465
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=13,444
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=222,022
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 6,722
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 27,753
F Hitung	KTP/KTG	= 0,242

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	13,444	6,722	0,242	0,05
Galat	8	222,022	27,753		
Total	10	235,465			

Kesimpulan : F hitung (0,242) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata

Lampiran 31. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 18.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	9,225	2,854	9,602	21,681
	2	7,044	9,680	6,457	23,180
	3	2,578	5,541	12,109	20,227
	4	4,082	2,397		6,479
Jumlah		22,929	20,471	28,167	71,567
Rata-rata		5,732	5,118	9,389	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=465,615
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	=111,187
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	=35,040
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	=76,147
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	=17,520
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	=9,518
F Hitung	KTP/KTG	= 1,841

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
					0,05
Perlakuan	2	35,040	17,520	1,841	4,450
Galat	8	76,147	9,518		
Total	10	111,187			

Kesimpulan : F hitung (1,841) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 32. Hasil Analisis Statistik Asam Butirat pada jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	8,664	7,208	13,791	29,662
	2	13,369	12,361	9,797	35,526
	3	7,532	9,890	11,847	29,268
	4	3,570	7,016		10,586
Jumlah		33,133	36,474	35,434	105,041
Rata-rata		8,283	9,119	11,811	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=1003,056
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 98,452
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 22,504
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 75,948
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 11,252
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 9,493
F Hitung	KTP/KTG	= 1,185

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	22,504	11,252	1,185	4,450
Galat	8	75,948	9,493		
Total	10	98,452			

Kesimpulan : F hitung (1,185) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 33. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Butirat pada Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00.

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	1,434	-9,716	-2,759	-11,041
	2	-13,284	0,784	2,141	-10,360
	3	-1,990	-0,483	-2,105	-4,577
	4	-2,102	-3,938		-6,040
	Jumlah	-15,942	-13,353	-2,723	-32,018
	Rata-rata	-3,986	-3,338	-0,907	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 93,193
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X^2 - FK$	= 221,080
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T^2 - FK/R$	= 17,390
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 203,689
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 8,695
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 25,461
F Hitung	KTP/KTG	= 0,342

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	17,390	8,695	0,342	4,450
Galat	8	203,689	25,461		
Total	10	221,080			

Kesimpulan : F hitung (0,342) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 34. Hasil Analisis Statistik Perubahan Asam Butirat pada Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00.

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	0,562	-4,354	-4,189	-7,981
2	-6,325	-2,682	-3,340	-12,347
3	-4,954	-4,349	0,261	-9,041
4	0,513	-4,619		-4,107
Jumlah	-10,205	-16,003	-7,267	-33,475
Rata-rata	-2,551	-4,001	-2,422	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 101,867
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 58,413
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TP^2 - FK/R$	= 5,793
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 52,621
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 2,896
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 6,578
F Hitung	KTP/KTG	= 0,440

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	5,793	2,896	0,440	4,45
Galat	8	52,621	6,578		
Total	10	58,413			

Kesimpulan : F hitung (0,440) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 35. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 06.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	2,972	3,226	3,376	9,575
2	4,551	3,231	2,744	10,526
3	3,962	3,055	3,291	10,308
4	3,421	2,975		6,396
Jumlah	14,906	12,488	9,411	36,804
Rata-rata	3,726	3,122	3,137	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 123,140
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 2,593
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TP^2 - FK/R$	= 0,911
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 1,682
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,455
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,210
F Hitung	KTP/KTG	= 2,166

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	0,911	0,455	2,166	4,450
Galat	8	1,682	0,210		
Total	10	2,593			

Kesimpulan : F hitung (2,166) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 36. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 09.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	4,329	2,140	3,752	10,220
2	3,359	3,352	2,882	9,593
3	2,994	3,524	3,337	9,855
4	2,918	3,948		6,866
Jumlah	13,600	12,965	9,970	36,535
Rata-rata	3,400	3,241	3,323	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 121,343
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 3,494
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 0,050
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 3,443
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,025
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,430
F Hitung	KTP/KTG	= 0,059

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	0,050	0,025	0,059	4,45
Galat	8	3,443	0,430		
Total	10	3,494			

Kesimpulan : F hitung (0,059) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 37. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 18.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	4,193	4,532	3,095	11,820
2	4,660	4,226	2,401	11,287
3	5,644	5,097	3,323	14,064
4	5,035	4,851		9,886
Jumlah	19,532	18,705	8,820	47,057
Rata-rata	4,883	4,676	2,940	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 201,305
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 9,491
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TP^2 - FK/R$	= 7,470
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 2,021
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 3,735
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,253
F Hitung	KTP/KTG	= 201,305

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	7,470	3,735	14,786	0,05
Galat	8	2,021	0,253		4,450
Total	10	9,491			

Kesimpulan : F hitung (14,786) > F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata.

Uji Duncan

Sd= 0,251

	2	3
Taraf 5%	3,26	3,39
Sd x Rp	0,8192	0,8519

	T1	T2	T3
T1	-		
T2	0,206662	-	
T3	1,943074	1,736412	-

T1	a
T2	b
T3	b

Lampiran 38. Hasil Analisis Statistik Rasio Asetat/Propionat (A/P) pada jam 21.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	1,445	2,550	3,135	7,130
2	3,665	3,267	2,862	9,795
3	3,827	3,548	2,708	10,083
4	4,417	4,082		8,499
Jumlah	13,354	13,448	8,705	35,507
Rata-rata	3,338	3,362	2,902	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 114,612
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X^2 - FK$	= 6,848
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T^2 - FK/R$	= 0,440
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 6,408
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,220
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,801
F Hitung	KTP/KTG	= 0,275

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	0,440	0,220	0,275	4,450
Galat	8	6,408	0,801		
Total	10	6,848			

Kesimpulan : F hitung (0,275) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 39. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 06.00

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	5,693	3,655	5,490	14,838
2	5,075	3,438	5,125	13,638
3	3,973	3,933	3,995	11,900
4	3,820	4,873		8,693
Jumlah	18,560	15,898	14,610	49,068
Rata-rata	4,640	3,974	4,870	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 218,875
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 6,406
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 1,577
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 4,829
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,789
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,604
F Hitung	KTP/KTG	= 1,307

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	1,577	0,789	1,307	4,450
Galat	8	4,829	0,604		
Total	10	6,406			

Kesimpulan : F hitung (1,307) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 40 . Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	5,435	3,595	8,123	17,153
	2	4,913	2,765	5,108	12,785
	3	3,908	4,918	5,828	14,653
	4	4,570	6,068		10,638
Jumlah		18,825	17,345	19,058	55,228
Rata-rata		4,706	4,336	6,353	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 277,280
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 20,133
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 7,590
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 12,542
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 3,795
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 1,568
F Hitung	KTP/KTG	= 2,421

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	7,590	3,795	2,421	0,05
Galat	8	12,542	1,568		
Total	10	20,133			

Kesimpulan : F hitung (2,421) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 41. Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 18.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	5,560	3,608	5,180	14,348
	2	5,028	3,400	5,065	13,493
	3	4,043	3,868	3,948	11,858
	4	3,758	4,788		8,545
Jumlah		18,388	15,663	14,193	48,243
Rata-rata		4,597	3,916	4,731	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 211,576
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 5,595
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 1,420
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 4,175
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 0,710
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,522
F Hitung	KTP/KTG	= 1,360

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	1,420	0,710	1,360	4,45
Galat	8	4,175	0,522		
Total	10	5,595			

Kesimpulan : F hitung (1,360) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 42 . Hasil Analisis Statistik Amonia pada jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	5,368	3,510	7,818	16,695
	2	4,875	2,705	5,055	12,635
	3	3,858	4,833	5,800	14,490
	4	4,523	6,010		10,533
Jumlah		18,623	17,058	18,673	54,353
Rata-rata		4,656	4,264	6,224	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok	= 4
	Perlakuan	= 3
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan	= 3
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 268,563
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 18,762
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 7,097
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 11,666
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 3,548
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 1,458
F Hitung	KTP/KTG	= 2,433

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	7,097	3,548	2,433	4,45
Galat	8	11,666	1,458		
Total	10	18,762			

Kesimpulan : F hitung (2,433) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 43. Hasil Analisis Statistik Perubahan Amonia Cairan Rumen dari jam 06.00 sampai jam 09.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	0,258	0,060	-2,633	-2,315
	2	0,163	0,673	0,018	0,853
	3	0,065	-0,985	-1,833	-2,753
	4	-0,750	-1,195		-1,945
	Jumlah	-0,265	-1,448	-4,448	-6,160
	Rata-rata	-0,066	-0,362	-1,483	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 3,450
Jumlah Kuadrat Total	$\sum X^2 - FK$	= 10,352
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum T^2 - FK/R$	= 3,685
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 6,667
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 1,843
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,833
F Hitung	KTP/KTG	= 2,211

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	3,685	1,843	2,211	4,45
Galat	8	6,667	0,833		
Total	10	10,352			

Kesimpulan : F hitung (2,211) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 44. Hasil Analisis Statistik Perubahan Amonia Cairan Rumen dari jam 18.00 sampai jam 21.00

	Ulangan	Perlakuan			Total
		T1	T2	T3	
	1	0,193	0,097	-2,638	-2,348
	2	0,153	0,695	0,010	0,857
	3	0,185	-0,965	-1,853	-2,633
	4	-0,765	-1,223		-1,988
	Jumlah	-0,235	-1,395	-4,480	-6,110
	Rata-rata	-0,059	-0,349	-1,493	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	= 3,394
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 10,592
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 3,797
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 6,796
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 1,898
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 0,849
F Hitung	KTP/KTG	= 2,235

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	2	3,797	1,898	2,235	4,450
Galat	8	6,796	0,849		
Total	10	10,592			

Kesimpulan : F hitung (2,211) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 45. Perhitungan Produksi Nitrogen mikroba dan Efisiensi Produksi Nitrogen Mikroba

Ekskresi Asam urat (EAU)= hasil analisis X prod. Urin : 1000

Ekskresi Alantoin (EA)= hasil analisis X prod. Urin: 1000

Ekresi Derivat Purin= Total X 1000

- Total= EAU+EA

Perlakuan	No. Ternak	Analisis Asam Urat	Analisis Alantoin	Prod. Urin/hari	EAU	EA	Ekskresi Purin Derivat (Y)
T1	1	0,31	3,02	431,43	0,13	1,30	1436,66
	12	0,52	3,36	705,71	0,37	2,37	2738,17
	9	0,17	1,66	986,43	0,17	1,64	1805,16
	5	0,15	0,67	1041,25	0,16	0,70	853,83
T2	6	0,17	1,16	1460,00	0,25	1,69	1941,80
	11	0,1	3,36	1418,57	0,14	4,77	4908,26
	2	0,16	2,14	1315,71	0,21	2,82	3026,14
	10	0,05	0,16	2171,43	0,11	0,35	456,00
T3	4	0,11	0,41	1662,86	0,18	0,68	864,69
	3	0,37	4,72	787,14	0,29	3,72	4006,56
	8	0,17	2,91	781,43	0,13	2,27	2406,80

$X_{(mmol/hri)}$ = Jumlah Purin Derivat Diserap

$Y_{(mmol/hri)}$ = Jumlah Purin Derivat Dikeluarkan

Persamaan: $Y = 0,84 X + (0,150 W^{0,75} e^{-0,25X})$

Perlakuan	No. Ternak	Bobot Badan	Jumlah DP diserap (X)	Jumlah DP keluar (Y)
T1	1	20,92	1709	1435,56
	12	28,03	3260	2738,4
	9	30,83	2149	1805,16
	5	22,29	1016	853,44
T2	6	25,22	2311	1941,24
	11	27,89	5843	4908,12
	2	25,20	3603	3026,52
	10	31,94	543	456,12
T3	4	30,56	1029	864,36
	3	27,31	4770	4006,8
	8	29,17	2865	2406,6

Produksi Nitrogen Mikroba:

$$\text{Produksi N Mikoba} = ((X_{\text{mmol/hri}} \times 0,727) / 1000)$$

Produksi protein Mikroba:

$$\text{Produksi protein Mikroba} = \text{Produksi Nitrogen Mikroba} \times 6,25$$

Perlakuan	No. Ternak	Purin Derivat Absorpsi (PDA) x 0,727	Produksi Nitrogen Mikroba	Produksi Protein Mikroba
T1	1	1242,44	1,24	7,77
	12	2370,02	2,37	14,81
	9	1562,32	1,56	9,76
	5	738,63	0,74	4,62
T2	6	1680,10	1,68	10,50
	11	4247,86	4,25	26,55
	2	2619,38	2,62	16,37
	10	394,76	0,39	2,47
T3	4	748,08	0,75	4,68
	3	3467,79	3,47	21,67
	8	2082,86	2,08	13,02

$$\text{Efisiensi Produksi Protein Mikroba} = \frac{\text{Produksi Protein Mikroba}}{\text{KBOT}}$$

Perlakuan	No. Ternak	Produksi Protein Mikroba	KBOT	Efisiensi Produksi Protein Mikroba
T1	1	7,77	0,32	24,08
	12	14,81	0,90	16,50
	9	9,76	0,92	10,63
	5	4,62	0,80	5,77
T2	6	10,50	0,44	23,88
	11	26,55	0,52	51,29
	2	16,37	0,56	29,33
	10	2,47	0,72	3,42
T3	4	4,68	0,59	7,91
	3	21,67	0,74	29,45
	8	13,02	0,74	17,60

Lampiran 46 . Hasil Analisis Statistik Produksi Protein Mikroba Rumen

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	7,765	10,501	4,676	22,941
2	14,813	26,549	21,674	63,035
3	9,765	16,371	13,018	39,153
4	4,616	2,467		7,084
Jumlah	36,959	55,888	39,367	132,214
Rata-rata	9,240	13,972	13,122	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} -1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=1589,141
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 557,523
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 49,807
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 507,716
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 24,904
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 63,465
F Hitung	KTP/KTG	= 0,392

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	49,807	24,904	0,392	4,450
Galat	8	507,716	63,465		
Total	10	557,523			

Kesimpulan : F hitung (0,392) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

Lampiran 47 . Hasil Analisis Statistik Efisiensi Produksi Protein Mikroba Rumen

Ulangan	Perlakuan			Total
	T1	T2	T3	
1	24,078	23,875	7,908	55,862
2	16,496	51,290	29,450	97,236
3	10,634	29,330	17,600	57,563
4	5,765	3,421		9,186
Jumlah	56,974	107,916	54,958	219,847
Rata-rata	14,243	26,979	18,319	

Derajat Bebas Total	$\sum(\text{Kelompok X Perlakuan})-1$	
	Kelompok = 4	
	Perlakuan = 3	
		= 10
Derajat Bebas Perlakuan	$\sum\text{Perlakuan} - 1$	
	Perlakuan = 3	
		= 2
Derajat Bebas Galat	DBT-DBP	= 8
Faktor Koreksi (FK)	G^2/N	=4393,900
Jumlah Kuadrat Total	$\sum XI^2 - FK$	= 1916,532
Jumlah Kuadrat Perlakuan	$\sum TI^2 - FK/R$	= 335,848
Jumlah Kuadrat Galat (JKG)	JKT - JKP	= 1580,684
Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)	JKP/DBP	= 167,924
Kuadrat Tengah Galat (KTG)	JKG/DBG	= 197,585
F Hitung	KTP/KTG	= 0,850

ANOVA

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 0,05
Perlakuan	2	335,848	167,924	0,850	4,45
Galat	8	1580,684	197,585		
Total	10	1916,532			

Kesimpulan : F hitung (0,850) < F tabel, maka disimpulkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 8 Juli 1992 di Sragen, Jawa Tengah, putra ke dua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Guntur Arif Yuwono dan Ibu Diah Esti Mardhiana. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Aisyah Sragen pada tahun 1998, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar N 1 Sragen tamat tahun 2004, Sekolah Menengah Pertama di SMP N 5 Sragen tamat tahun 2007, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di MAN N 1 Sragen jurusan Ilmu Pengetahuan Alam diselesaikan pada tahun 2010.

Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Diponegoro Semarang pada Fakultas Peternakan dan Pertanian melalui jalur Ujian Mandiri 1 yang diselenggarakan oleh Universitas Diponegoro. Penulis telah menyelesaikan Laporan Praktek Kerja Lapangan yang berjudul “Managemen Tata Ruang Bangunan Penetasan di Unit Hatchery Charon Pokphan Jaya Farm Sukamulya Bogor, Jawa Barat” pada tahun 2012. Penulis pernah mengikuti sebagai kepanitiaan LKKM Pra Dasar yang diselenggarakan oleh BEM Fakultas Peternakan dan Pertanian.