



Profil Darah Kambing Lokal Betina yang diberi Silase Campuran *Sorghum* Daun Gamal dan Konsentrat dengan Perimbangan Level yang Berbeda

Remigius Abha Odo^{1✉}, Thomas Matahine², Johny Nada Kihe³

⁽¹⁻³⁾ Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author

giusremi125@gmail.com

Article info:

22 July 2024 ; Accepted 30 December 2024; Published 28 February 2025

Abstract

A study was conducted to determine the blood profile of female local goats that were given a mixture of sorghum gamal leaf silage and concentrate with different balance levels. The study used female local goats aged 6 to 8 months. An experimental method was employed, utilizing a Latin square design with four treatments and four periods. The treatments were as follows: 80% silage + 20% concentrate (P0), 70% silage + 30% concentrate (P1), 60% silage + 40% concentrate (P2), and 50% silage + 50% concentrate (P3). Parameters measured included erythrocytes, leukocytes, hematocrit, and hemoglobin. The data obtained were tabulated and analyzed using analysis of variance (ANOVA). The overall average values of each variable in each treatment were as follows: erythrocyte concentration: P0 = 10.69 ± 0.01 ; P1 = 10.70 ± 0.13 ; P2 = 10.64 ± 0.08 ; P3 = 10.60 ± 0.13 ; leukocyte concentration: P0 = 10.93 ± 0.26 ; P1 = 10.98 ± 0.16 ; P2 = 10.99 ± 0.21 ; P3 = 10.96 ± 0.16 ; hematocrit concentration: P0 = 31.65 ± 0.86 ; P1 = 32.24 ± 0.94 ; P2 = 31.95 ± 1.11 ; P3 = 31.58 ± 0.85 ; hemoglobin concentration: P0 = 10.55 ± 0.16 ; P1 = 10.75 ± 0.25 ; P2 = 10.65 ± 0.39 ; P3 = 10.53 ± 0.41 . The results indicated that the treatment had no significant effect ($P > 0.05$) on erythrocyte, leukocyte, hematocrit, or hemoglobin values. It was concluded that goats consuming a silage ration mixed with sorghum gamal leaf and concentrate at various balance levels of 20:80, 30:70, 40:60, and 50:50 displayed similar values for erythrocytes, leukocytes, hematocrit, and hemoglobin, with each value falling within the normal range.

Keywords: blood profile, gamal leaves, silage, sorghum

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah kambing betina lokal yang diberikan campuran silase daun gamal sorgum dan konsentrat dengan tingkat keseimbangan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan kambing betina lokal berusia 6 hingga 8 bulan. Metode eksperimen digunakan dengan desain kotak Latin yang melibatkan empat perlakuan dan empat periode. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut: 80% silase + 20% konsentrat (P0), 70% silase + 30% konsentrat (P1), 60% silase + 40% konsentrat (P2), dan 50% silase + 50% konsentrat (P3). Parameter yang diukur meliputi eritrosit, leukosit, hematokrit, dan hemoglobin. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA). Nilai rata-rata keseluruhan dari setiap variabel dalam setiap perlakuan adalah sebagai berikut: konsentrasi eritrosit: P0 = $10,69 \pm 0,01$; P1 = $10,70 \pm 0,13$; P2 = $10,64 \pm 0,08$; P3 = $10,60 \pm 0,13$; konsentrasi leukosit: P0 = $10,93 \pm 0,26$; P1 = $10,98 \pm 0,16$; P2 = $10,99 \pm 0,21$; P3 = $10,96 \pm 0,16$; konsentrasi hematokrit: P0 = $31,65 \pm 0,86$; P1 = $32,24 \pm 0,94$; P2 = $31,95 \pm 1,11$; P3 = $31,58 \pm 0,85$; konsentrasi hemoglobin: P0 = $10,55 \pm 0,16$; P1 = $10,75 \pm 0,25$; P2 = $10,65 \pm 0,39$; P3 = $10,53 \pm 0,41$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak memberikan efek signifikan ($P > 0,05$) terhadap nilai eritrosit, leukosit, hematokrit, atau hemoglobin. Disimpulkan bahwa kambing yang mengonsumsi ransum silase yang dicampur dengan daun gamal sorgum dan konsentrat pada berbagai tingkat keseimbangan 20:80, 30:70, 40:60, dan 50:50 menunjukkan nilai yang serupa untuk eritrosit, leukosit, hematokrit, dan hemoglobin, dan setiap nilai tersebut berada dalam kisaran normal.

Kata kunci: profil darah, silase, sorgum, daun gamal

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang terus dihadapi masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) dalam beternak hewan yaitu ketersediaan pakan di tengah musim kemarau yang semakin berkurang baik kuantitas maupun kualitasnya. Nulik dkk. (2016) melaporkan bahwa kualitas hijauan yang diperoleh ternak dari padang penggembalaan di musim kemarau adalah rendah yakni kandungan protein kasarnya berkisar antara 3–8%. Selanjutnya menurut Katipana dan Hartati (2011) bahwa Rumput kering mempunyai kandungan nilai gizi yang sangat baik, ditandai dengan rendahnya kandungan protein kasar sebesar 2,56%, serat kasar (SK) 38,75% dan daya cerna bahan kering (DW) 45,86%.

Peningkatan produktivitas ternak tidak terlepas dari kualitas dan kuantitas pakan, karena pakan merupakan biaya terbesar dalam produksi ternak. Sehubungan dengan itu maka perhatian peternak perlu difokuskan pada penyediaan pakan. Salah satu kendala dalam penyediaan pakan adalah kontinuitas pakan, mengingat musim di Nusa Tenggara Timur yang terdiri dari musim hujan (3-4 bulan), yang mana ketersediaan pakan cukup melimpah di alam sedangkan musim kemarau (8-9 bulan) ketersediaan pakan sangat minim. Hal tersebut berdampak terhadap rendahnya pertambahan berat badan kambing di Pulau Timor hanya sebesar 25 g/h, angka tersebut sangat rendah jika dibandingkan dengan produksi ternak kambing di Indonesia bagian barat yaitu sekitar 50 g/h sampai 157 g/h (Johnson, et al., 1986).

Hal ini juga menyebabkan ternak kambing kurang mendapat perhatian oleh petani-peternak, dan menempatkan pemeliharaan ternak ini sebagai usaha sampingan. Melihat permasalahan ini maka perlu adanya budidaya tanaman pakan yang adaptif terhadap kondisi lahan kering Pulau Timor, namun ketersediaan air yang sangat minim pada musim kemarau menjadi kendala dalam membudidayakan tanaman pakan, sedangkan di lain sisi, pada musim

kemarau petani lebih cenderung memanfaatkan air untuk mengairi lahan pertanian yang ditanami tanaman hortikultura sebagai sumber pendapatan utama rumah tangga. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk membudidayakan tanaman pakan di sela tanaman hortikultura melalui sistem integrasi, namun jenis tanaman pakan yang akan diintegrasikan harus mampu beradaptasi dengan kondisi lahan kering Pulau Timor.

Salah satu jenis tanaman yang mampu beradaptasi pada lahan marginal, membutuhkan air relatif lebih sedikit karena lebih tahan terhadap kekeringan dibanding tanaman pangan lainnya yaitu sorgum, nilai nutrisinya cukup tinggi sehingga dapat menggantikan sumber pakan hijauan lainnya. Nilai nutrisi sorgum pada fase vegetatif yaitu protein kasar sebesar 13,76%-15,66%, kadar serat kasar 26,06%-31,85% (Purnomohadi, 2006) sehingga tanaman ini merupakan salah satu solusi sumber pakan ternak yang dapat diintegrasikan pada lahan budidaya tanaman hortikultura.

Pemanfaatan silase dalam pemeliharaan ternak kambing pada musim kemarau cukup potensial untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak, kombinasi hijauan sorghum dan daun gamal dengan memanfaatkan Mikroorganisme korosif laktat pada proses ensilase akan meningkatkan umur simpan makanan sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama terutama pada musim kemarau (Wati et al., 2018). Hal penting yang harus diperhatikan dalam pembuatan silase adalah bahan-bahan yang digunakan, selain memilih bahan pakan yang disukai oleh hewan ternak, anda juga harus memperhatikan jenis bahan pakan karena hal ini juga akan mempengaruhi karakteristik dari silase yang dihasilkan. Menurut Sutrisna et al., (2014) Sorgum merupakan salah satu bahan sereal yang berpotensi untuk dibudidayakan dan dikembangkan sebagai pendukung pakan ternak ruminansia, khususnya di daerah marginal dan kering di Indonesia dengan keunggulannya yaitu

memiliki daya adaptasi dan membutuhkan air yang cukup sedikit untuk tumbuh, memiliki daya dukung makanan yang cukup tinggi. substansi, dan aman untuk diserang hama.

menggantikan sumber pakan hijauan lainnya. Nilai nutrisi sorgum pada fase vegetatif yaitu protein kasar sebesar 13,76%-15,66%, kadar serat kasar 26,06%-31,85% (Purnomohadi, 2006) sehingga tanaman ini merupakan salah satu solusi sumber pakan ternak yang dapat diintegrasikan pada lahan budidaya tanaman hortikultura.

Sorghum juga mampu menyumbang pakan hijauan dengan produksi bahan segar rata-rata 9,29 ton/ha, produksi bahan kering 4,06 ton/ha, serta kandungan nutrisi BK 43,73%, BO 72,08%, PK 9,53%, SK 22,44% dan energi 3.219,34 kkal/kg BK. Jenis hijauan lainnya yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan ternak kambing adalah daun gamal. Daun gamal mengandung protein kasar dalam kadar yang cukup tinggi yakni 23,11 %, serat kasar 38,49 % lemak 4,43 % namun kelemahannya adalah mengandung antinutrisi seperti tannin, lignin, silica dan coumarin yang menyebabkan rendahnya palatabilitas sehingga perlu proses pelayuan terlebih dahulu baru diberikan pada ternak (Mayasari et al., 2012).

Kuantitasnya yang cukup tinggi pada umur panen yakni fase generatif menyebabkan hijauan ini tidak dapat dimanfaatkan sekaligus untuk dikonsumsi secara langsung oleh ternak kambing sehingga perlu adanya pengawetan pakan hijauan yang dihasilkan dari proses integrasi agar dapat dimanfaatkan secara efisien selama musim kemarau. Salah satu teknologi pengawetan pakan yang dapat dilakukan yaitu dengan pembuatan silase komplit.

Silase komplit adalah metode pengawetan pakan yang dibuat dari campuran beberapa bahan yang dapat menyediakan nutrisi lengkap untuk memenuhi kebutuhan ternak. Tujuan pembuatan silase komplit pada dasarnya dimaksudkan untuk mempertahankan bahkan meningkatkan kualitas hijaua

makanan ternak (Jasin, 2014). Menurut Purwadi (2012) prinsip pembuatan silase komplit seperti proses fermentasi pada umumnya, bahan yang digunakan terdiri dari tiga kelompok bahan yaitu kelompok bahan hijauan, kelompok bahan konsentrat dan kelompok bahan aditif. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelompok bahan hijauan dapat berupa rumput dan jerami jagung muda, kelompok bahan konsentrat dapat menggunakan dedak padi, onggok, ampas sagu, sedangkan kelompok bahan aditif dapat berupa, campuran mineral, probiotik, urea, garam dan tetes tebu. Dengan ketersediaan silase komplit, maka dapat memenuhi kekurangan pakan pada musim kemarau. Efektivitas penggunaan silase komplit berbasis tanaman sorgum hasil integrasi tanaman hortikultura yang berbeda pada ternak kambing dapat diketahui dampaknya terhadap pertumbuhan dan kondisi fisiologis ternak melalui profil darah karena keadaan profil darah (Hematokrit, Eritrosit, Leukosit) merupakan gambaran dari kualitas ransum yang diberikan atau dikonsumsi dan proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh ternak.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang selama 16 minggu yang terbagi dalam 4 periode penelitian dan masing-masing periode terdiri dari 1 minggu masa penyesuaian, 2 minggu masa pengumpulan informasi dan 1 minggu masa istirahat beberapa waktu baru dilanjutkan ke periode berikutnya.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Latin Square Plan (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 periode. Perlakuan dalam penelitian ini adalah: perimbangan silase dan konsentrat silase dibuat dari campuran sorgum dan daun gamal dengan komposisi sorgum 70% dan daun gamal 30%.

Perlakuan-perlakuan tersebut sebagai berikut: silase 80% + konsentrat 20%, P0: silase 70% + konsentrat 30%, P1 : silase 60% + konsentrat 40%, P2: silase 50% + konsentrat 50%, P3: Perlakuan tersebut didasarkan pada kebutuhan bahan kering hewan ruminansia yaitu 3% dari bobot badan ternak uji.

Prosedur Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, ternak ditimbang terlebih dahulu untuk menentukan berat awal, kemudian ternak diberi nomor. Setelah ternak diberi nomor, dimasukan kedalam masing-masing kandang yang telah disusun dan kemudian diacak dengan cara undian

Prosedur pembuatan silase antara lain: Batang dan daun sorgum serta daun gamal dicacah dengan ukuran kecil 2-3 cm menggunakan mesin coper pakan, bahan hijauan segar nya, lalu dilayukan hingga kandungan air tersisa 70%. Bahan-bahan yang sudah cincang ditimbang lalu dicampur dedak padi 5% dari berat hijauan sebagai bahan pengawet. Setelah dicampur rata kemudian dimasukan kedalam gudang berbentuk drum plastik berkapasitas 100 kg silase sambil diperas hinggga kuat atau kedap udara, lalu ditutup menggunakan penutup drum yang diberi klem, selanjutnya disimpan pada suhu ruangan selama 21 hari. Setelah 21 hari silase dikumpulkan, disirkulasikan dengan udara dan dipersiapkan sebagai bahan penyusun pakan komplit

Cara pembuatan pakan konsentrat adalah: Susunan bahan-bahan pengisi dan penimbangannya sesuai dengan takaran pengolahan pada Tabel 1, setelah ditimbang bahan-bahan pengisi konsentrat dicampur secara homogen mulai dari bahan-bahan makanan yang jumlahnya paling sedikit sampai dengan jumlah yang paling banyak, dengan maksud agar tercampur merata/homogen untuk menjamin semua bahan-bahannya dicampur secara merata.

Tabel 1. Bahan Penyusun Konsentrat

No	Bahan Pakan	Presentase
1	Dedak padi (%)	55
2	Jagung giling (%)	20
3	Tepung ikan (%)	5
4	Tepung daun gamal (%)	15
5	Garam (%)	2.5
6	Urea (%)	2
7	Starbio (%)	0,5
Jumlah		100

Prosedur pembuatan dan pemberian pakan komplit yaitu: Pembuatan pakan komplit diawali dengan mencampurkan konsentrat, setelah itu dilanjutkan dengan mencampurkannya dengan silase yang telah diangin-anginkan sampai kadar air 70% dan diberikan berdasarkan kebutuhan bahan kering ternak percobaan yakni 3% dari berat badan, yang diberikan pada pukul 08:00 pagi dan 04:00 sore.

Darah diambil satu kali pada awal dan akhir setiap pemeriksaan darah dan darah diambil pada pagi hari sebelum diberi pakan gizi. Pemeriksaan darah dilakukan dengan meletakkan ternak di dalam kandang penjepit dalam posisi berdiri dan memegangnya di tengah leher dengan ibu jari sehingga terlihat pembesaran vena jugularis. Setelah vena jugularis terlihat, jarum venoject dimasukkan agar darah dapat dengan mudah dialirkan ke dalam tabung heparin. Tabung heparin dimasukkan ke dalam termos es dan segera dibawa ke fasilitas penelitian untuk penyelidikan lebih lanjut.

Tabel 2. Komposisi kimia pakan

Kode	BO		PK		LK		SK		CHO		BETN		Energy	
	%BK	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	(%BK)	MJ/k g BK	Kkal/kg BK		
Silase S+Gs	36,67	74,22	14,34	1,84	20,41	58,04	37,63	14,14	3367,68					
Konsentrat	88,52	84,64	16,44	4,11	16,17	64,09	47,92	16,47	3922,45					
P0	80,76	78,73	14,18	1,26	21,66	63,29	41,63	14,82	3527,39					
P1	79,83	78,90	14,35	1,35	21,40	63,21	41,81	14,87	3541,01					
P2	79,50	78,53	14,72	1,57	21,41	62,24	40,83	14,87	3540,38					
P3	79,62	78,81	14,99	1,56	21,35	62,27	40,92	14,94	3556,29					

Keterangan; hasil analisis laboratorium kimia pakan FPRP 2023

Parameter yang di teliti

Parameter yang diukur dalam pertimbangan ini diukur sesuai dengan fasilitas Penelitian Patologi Klinis yang mencerahkan (2004).

Konsentrasi Eritrosit

Penghitungan jumlah eritrosit dilakukan sesuai dengan strategi hemositometer. Darah dilemahkan dengan susunan Rees dan Ecker dalam pipet. Jumlah keseluruhan eritrosit dihitung dalam ruang pemeriksaan Neubuer dengan menggunakan lensa pembesar. Nilai keseluruhan eritrosit dinyatakan dalam

satuan $106 / \text{mm}^3$. Jumlah sel darah merah diberi nomor menggunakan ruang hemositoma Neubauer menggunakan alat pembesar dengan amplifikasi 100 kali. Untuk memeriksa sel darah merah di hemositometer digunakan 5 kotak besar sel darah yang masing-masing berisi 27 hingga 25 kotak kecil. Butiran darah berwarna kemerahan yang hendak diperiksa dilambangkan dengan a. jumlah sel darah merah dalam 1 mm^3 darah dihitung menggunakan persamaan yang sesuai dengan Sastradipradja et al. (1989).

Sel darah merah : $a \times 106$ butir;

Keterangan: a = jumlah sel darah merah dalam 1 mm^3 .

Menurut Sastradipradja et al. (1989) nilai Mean Corpuscular Volume (MCV) dan Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

MCV (fl) : $\text{hematokrit} / \Sigma \text{eritrosit} \times 10$

MCHC (%) : $\text{Hemoglobin} / \Sigma \text{eritrosit} \times 10$

Konsentrasi Leukosit

Penghitungan jumlah leukosit dilakukan dengan menyetujui strategi hemositometer. Darah dilemahkan dengan susunan Rees dan Ecker dalam pipet. Jumlah lengkap leukosit dihitung dalam ruang pemeriksaan Neubauer menggunakan alat pembesar. Nilai total leukosit dinyatakan dalam satuan $10^3 / \text{mm}^3$. Pemeriksaan sel darah putih dilakukan dengan menggunakan ruang hemositoma Neubauer, penghitungan sel darah putih menggunakan lensa pembesar dengan amplifikasi 100 kali.

Untuk menghitung jumlah sel darah putih dalam hemositometer, digunakan 5 kotak besar sel darah, masing-masing berisi 27 hingga 25 kotak kecil. Butiran darah putih yang akan diberi nomor dilambangkan dengan. Jumlah sel darah putih dalam 1 mm^3 darah dihitung menggunakan persamaan yang sesuai dengan Sastradipradja et al. (1989).

leukosit : $a \times 103$ butir;

Keterangan: a = jumlah leukosit hasil perhitungan dalam counting chamber

Kadar Hemoglobin

Pada pengukuran kadar hemoglobin menggunakan metode Cyanmethemoglobin, diambil reagen sebanyak 2,5 ml dengan menggunakan pipet volumetrik 5 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, 10 μl tes darah diambil menggunakan mikropipet dan dicampur dengan reaksi secara homogen. Kemudian, 10 μl tes darah diambil menggunakan mikropipet dan dicampur secara homogen dengan reaksi. Campuran dibersihkan selama 3-5 menit dan serapannya diperiksa menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 540 nm dengan reagen sebagai bening. Hasilnya adalah absorbansi diduplikasi sebesar 36,8 mikroskopis untuk mendapatkan nilai Hb (g/100ml).

$\text{Hb (g/100ml)} = \text{nilai absorban} \times 36,8$

Persentase Hematokrit

Laju hematokrit ditentukan dengan menggunakan strategi mikrohematokrit dengan menghitung proporsi volume komponen eritrosit dan volume plasma dalam 100 ml darah dan dinyatakan dalam %.

Analisis Data

Informasi yang diperoleh disusun dan dihitung kemudian dianalisis menggunakan uji fluktuasi (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT dengan bantuan program komputer SPSS 25 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsentrasi Eritrosit

Eritrosit memiliki fungsi sebagai pengikat oksigen didalam tubuh untuk kebutuhan metabolisme. Dalam penelitian ini rata-rata total nilai eritrosit kambing lokal betina yang diberikan silase campuran sorgum daun gamal dan konsentrat dengan perimbangan yang berbeda terdapat pada Tabel 3. Nilai eritrosit bervariasi antara perlakuan yakni berkisar antara 10.60-10.70 juta/ mm^3 . Hasil penelitian ini cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Selan dkk. (2021) yang

menyatakan pengaruh pemberian silase rumput kume dan daun markisa hutan yang mendapatkan nilai eritrosit berkisar 9,90 - 10,45/ μL dan hasil penelitian Henuk (2019) mengungkapkan dampak pemberian pakan konsentrat yang mengandung tepung tongkol jagung hasil biokonversi ragi *Saccharomyces cerevisiae* terhadap profil darah kambing betina dengan harga sel eritrosit normal sebesar 7,91 juta/ mm^3 . Menurut Marhaeniyanto et al., (2018) menghasilkan nilai eritrosit sebesar 5,08 - 6,81 juta/ mm^3 . Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dijelaskan oleh Rahayu., (2017) dalam penelitiannya yang menilai kambing yang dipelihara secara semi intensif, kandungan eritrositnya adalah 10,30 juta/ mm^3 . namun konsentrasi eritrosit pada hasil penelitian Fernandez, (2020) yakni 9,21-11,95 juta/ mm^3 , Masih lebih tinggi.

Hasil penelitian ini memperoleh lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dijelaskan oleh Marhaeniyanto (2019), yaitu menciptakan nilai eritrosit sebesar 5,08-6,81 juta/ mm^3 dengan mengolah daun kelor dengan basal jangung tebon. Hasil Penelitian ini juga berada dalam batas normal seperti yang diungkapkan oleh Weis dan Wadrop., (2010), bahwa rata-rata kadar eritrosit pada kambing berkisar antara 8 -18 juta/ mm^3 dan sejalan dengan Feldman dkk. (2002) nilai rata-rata eritrosit kambing berkisar antara 8-18x10⁶/ μL .)

Tabel 3 Tabel rataan dan standar deviasi parameter perlakuan

Parameter	Perlakuan				P-Value
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
Eritrosit (10 ⁶ / μL)	10,69±0,01 ^a	10,70±0,13 ^a	10,64±0,08 ^a	10,60±0,13 ^a	0,49
Leukosit (10 ³ / μL)	10,93±0,26 ^a	10,98±0,16 ^a	10,99±0,21 ^a	10,96±0,16 ^a	0,98
Hematokrit (%)	31,65±0,84 ^a	32,24±0,94 ^a	31,95±1,11 ^a	31,58±0,85 ^a	0,74
Hemoglobin (g/dL)	10,55±0,16 ^a	10,75±0,25 ^a	10,65±0,39 ^a	10,53±0,41 ^a	0,06

Ket.: superscript yang sama pada baris yang sama tidak menimbulkan dampak berpengaruh tidak nyata (P>0,05)

Berdasarkan penelitian statistik silase campuran sorgum daun gamal dan konsentrat dengan berbagai perimbangan tidak memberikan pengaruh yang signifikan (P>0,05) terhadap eritrosit darah. Hal ini

menunjukkan bahwa imbalan kadar silase campuran sorgum dan daun gamal serta konsentrat mempunyai pengaruh yang sama terhadap jumlah eritrosit. Biasanya diduga demikian karena tingkat pemanfaatan dan mutu ransum proporsi antar perlakuan pada umumnya sama. Menurut Eppard et al. (1997), bahwa hal yang berpengaruh terhadap nilai eritrosit kambing yaitu kandungan nutrisi ransum yang dikonsumsi. Nutrisi tercukupi dalam pakan akan menunjukkan total eritrosit pada kisaran normal (Adam et al., 2015).

Nutrisi dalam pakan seperti asam amino, zat besi, vitamin, Cu merupakan komponen penting untuk mempengaruhi peningkatan eritrosit (Frandsen, 1992 dan Oematan dkk., 2024). Reron (2016). Termasuk Yanti dkk. (2013) Susunan eritrosit memerlukan pasokan protein, zat besi, kobalt dan tembaga yang cukup, sehingga konsistensi suplemen nutrisi tersebut dalam porsinya ransum akan menghasilkan nilai eritrosit yang tidak jauh berbeda. Nilai nutrisi ransum proporsi perlakuan khususnya protein kasar sebagaimana nampak dalam tabel 2.

Faktor lain yang mempengaruhi jumlah eritrosit adalah kondisi fisiologis masing-masing ternak kambing. Dalam penelitian ini ternak kambing yang pelihara menggunakan manajemen yang sama. Kondisi fisiologis pada makhluk hidup dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu alami, pemberian pakan, kualitas nutrisi dan penyesuaian cairan tubuh (Ciaramella, 2005). Berdasarkan faktor-faktor tersebut dapat dikatakan bahwa kondisi fisiologis ternak kambing penelitian relatif karena dipelihara dalam lingkungan yang sama dan manajemen yang sama pula dan yang berbeda hanya perlakuan ransum yang dicobakan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi Leukosit

Leukosit merupakan sel darah putih yang berfungsi sebagai kerangka pertahanan tubuh terhadap antigen atau zat asing yang masuk ke dalam tubuh dan dapat memberikan dampak negatif bagi tubuh. Astuti dkk. (2009)

menjelaskan bahwa leukosit merupakan unit bergerak/aktif dalam kerangka pertahanan tubuh.

Nilai leukosit rata-rata bervariasi antar perlakuan, mulai dari yang paling rendah hingga yang paling tinggi, yaitu 10,93 - 10,99 103 μ l. Hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Selan dkk. (2021) yang mendapatkan nilai leukosit sebesar 9,74-10,13 g/dl.

Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian yang dikemukakan oleh Nurlatifa., (2018) pada kambing yang diberi tepung jangkrik dan idigofera, tepatnya berkisar antara 6,53-14,83 juta/mm³.

Hasil penelitian Kamil (2020) pada domba Garut sapih yang didukung dengan pemerataan protein dan energi yang khas, kadar leukosit normalnya adalah 9,4-12,2 ribu/mm³. Hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Yupardi (2013), kambing PE diberi pakan hasil samping pertanian dan protein optizim dalam jumlah tersebut menghasilkan leukosit sebesar 4,33 - 6,68 ribu/mm³.

Nilai leukosit yang diperoleh pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal sesuai dengan pernyataan Raguati dan Rahmatang, (2012) yang menyatakan bahwa kisaran normal leukosit darah kambing adalah 6-16 \times 10³ μ l. Hal menjelaskan, campuran silase hasil jeroan sorgum dan daun gamal hingga kadar 70% tidak memberikan efek negatif terhadap antibodi tubuh kambing lokal betina di lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan pendapat Frandson (1992) dan Oematan dkk., (2024) yang menyatakan bahwa leukosit berfungsi melindungi tubuh dari kuman penyakit yang menyerang tubuh, yaitu dengan cara fagosi dan pembentukan antibodi.

Hasil penelitian statistik menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap leukosit tidak selalu berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar leukosit darah kambing lokal betina. Hal ini membuktikan penelitian yg dilakukan sesuai dengan yang diharapkan dimana semakin tinggi pemberian silase campuran

sorgum dan daun gamal dengan perimbang level berbeda yang diberikan tidak dapat mempengaruhi leukosit darah kambing lokal betina.

Dimana hal ini membuktikan bahwa ternak dalam keadaan sehat. hal yang dapat mempengaruhi leukosit adalah apabila ternak dalam kondisi sakit. Franson. (1992) menyatakan bahwa leukosit merupakan sistem kekebalan tubuh yang aktif ketika terjadi gangguan non-spesifik atau perlindungan alami tubuh. Musawwir dan Soeharsono, (2010) terlebih dahulu menjelaskan bahwa kesejahteraan fisik hewan dapat diukur dari jumlah leukosit yang dihasilkan, dimana peningkatan jumlah leukosit menunjukkan kemampuan pertahanan tubuh. Peningkatan atau penurunan kadar leukosit dalam sirkulasi darah dapat ditunjukkan dengan adanya gejala penyakit menular dan respon rentan yang buruk, oleh karena itu penting untuk mengetahui gambaran umum leukosit pada setiap ternak (Kati dan Hall, 2010; Oematan dkk., 2024).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Persentase Hematokrit/PCV

Hematokrit atau packed cell volume (PCV) memiliki arti sebagai presentase sel darah yang terdiri dari sel darah merah dan plasma darah. Berdasarkan Tabel 3 nilai PCV kambing lokal betina yang diperoleh cukup bervariasi dengan rata-rata tertinggi mulai antara 32,24% dan rata-rata terendahnya 31,58%.

Hasil penelitian ini cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Selan dkk., (2021) yang mendapatkan rata-rata hematokrit berkisar 36,63-37,63% dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al., (2017) dimana nilai hematokrit normal pada kambing kacang betina adalah 22,5%, sedangkan sependapat dengan Widiyono et al. (2014) nilai hematokrit yang diperoleh sebesar 28,58% dan nilai hematokrit yang diperoleh Raguati dan Rahmatang (2012) pada pemberian suplementasi urea saka multinutrient piece

(USBM) serta hemogram darah kambing peranakan Ettawa (PE) sebesar 24,5-30,33 %. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai hematokrit seperti umur, aktivitas ternak, konsumsi air, suhu lingkungan serta kandungan nutrisi dalam pakan terutama protein, mineral, dan vitamin sangat dibutuhkan dalam menjaga normalitas dan nilai hematokrit. (Weis and Wadrobe, 2010; Oematan, 2023 dkk.,).

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Yanti (2013) lebih rendah dengan kisaran nilai hematokrit sebesar 22,6 - 31,15%. Menurut Smith (2000) kisaran rata-rata normal PCV pada kambing adalah 29-38% dengan rata-rata 32%. Menurut Gregg dkk.(2000) bahwa nilai normal hematokrit pada kambing adalah 24-48%. Sedangkan nilai hematokrit yang dikemukakan oleh Desiwati, (2006) berkisar antara 23,17-25,67%. Namun masih dalam kadar hematokrit yang normal seperti yang diungkapkan oleh Smith dan Mangkoewijodjo (1998), yaitu nilai hematokrit rata-rata pada kambing berkisar antara 29-45% dan Voigt dan Swist (2011) bahwa nilai normal hematokrit pada kambing kambing adalah 24-48%.maka nilai hematokrit ternak kambing penelitian berada dalam kisaran nilai normal. Nilai hematokrit dibawah normal mengindikasikan ternak dalam keadaan anemia. Naik turunnya nilai hematokrit (Ht) tergantung pada volume sel darah yang dibandingkan dengan volume darah keseluruhan (Swensons, 1997).

Hasil penelitian statistik menunjukkan bahwa perlakuan terhadap hemotokrit tidak selalu berbeda nyata ($P>0.05$), Hal ini di sebabkan oleh faktor kandungan nutrisi pakan yang relatif sama. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah hematoekrit pada kambing yaitu, (1) ras dan jenis ternak, (2) umur dan fase generasi, (3) jenis kelamin, (4) iklim setempat, (5) penyakit dan (6) kekurangan dehidrasi. Keadaan tubuh yang kekurangan dehidrasi dapat menyebabkan peningkatan kadar hematokrit, sedangkan nutrisi yang tidak mencukupi

menyebabkan berkurangnya sirkulasi darah dan menurunnya kadar hematokrit (Frandsen, 1992; Oematan dkk., 2024).

Selain dipengaruhi oleh status nutrisi ransum, persentase hematokrit dalam darah juga dipengaruhi oleh kerusakan eritrosit (Wibowo dkk. 2016). Selain itu, penurunan hematokrit dapat terjadi karena berkurangnya tingkat pergerakan tubuh (Guyton dan Lobby, 2006).

Pengaruh Terhadap Kadar Hemoglobin

Menurut Rastogi., (2007), menyatakan bahwa Porphyrin berkombinasi dengan besi untuk menghasilkan globin, membentuk hemoglobin. Hemoglobin mungkin merupakan senyawa yang disimpulkan dari ikatan kompleks antara protein dan Fe yang memberi warna kemerahan pada darah. Campuran asam korosif dan glisin menghasilkan porfirin. Faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin adalah banyaknya nutrisi dalam pakan yang diberikan kepada ternak, khususnya protein dalam pakan sebagai penyusun hemoglobin. Nilai hemoglobin (Hb) sangat dipengaruhi oleh banyaknya nutrisi dalam tubuh ternak, terutama protein yang digunakan untuk penyatuan sintesis hemoglobin (Wardayanto., 2004; Oematan, 2023).

Pada penelitian ini kadar hemoglobin tertinggi berkisar antara 10.75g/dL dan rata-rata terendahnya berkisar antara 10.53g/dL. Kadar hemoglobin pada ternak kambing penelitian berada pada kisaran normal. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al., (2017) pada domba garut yang diberi pakan limbah tauge pada pagi atau sore hari, kadar hemoglobin berkisar antara 7,6-10,02 g/dL. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan hemoglobin domba ekor tipis yang diberi ransum nutrisi, isi rumen sapi menurut penelitian Nossafadli dkk. (2014), yaitu menghasilkan nilai hemoglobin 7,58 -8,25 g/dL.

Penelitian yang dijelasakan oleh Widiyono (2014) menyatakan kadar hemoglobin kambing PE lebih tinggi dari penelintian ini

dengan kisarannya 11,30-12,20 g/dL dan kadar hemoglobin yang dilaporkan Bijanti dkk. (2011), yaitu sebesar 9,09-8,7 g/dL, lebih rendah dari penelitian ini. Seperti yang dijelaskan (Smith dan Mangkoewijodjo, 1998), rata-rata kadar hemoglobin normal pada kambing adalah sekitar 8-14g/dL.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan hemoglobin tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P>0,05$), terhadap peningkatan kadar hemoglobin kambing lokal betina yang diberi pakan silase campuran sorgum dan daun gamal. dengan perimbangan level yang berbeda. Biasanya dipengaruhi oleh kandungan protein kasar sebagai yang paling berperan dalam pembentukan hemoglobin pada semua perlakuan yang juga relatif sama. Meskipun tidak terjadi peningkatan terhadap kadar hemoglobin, namun Kadar hemoglobin ini masih dalam batas normal seperti yang dikemukakan oleh Raguarti dan Rahmatang, (2012), untuk spesifik hemoglobin normal bagi ternak kambing adalah 8-14 g/dL. Kadar hemoglobin sedikit banyak dipengaruhi oleh kandungan protein pada pakan yang diberikan (Oematan, 2023). Menurut Pearce, (2002) dan Oematan dkk., (2024) bahwa hemoglobin adalah suatu protein yang mengandung sejumlah Fe yang membentuk oksihemoglobin dalam eritrosit dengan kesukaan (kombinasi) dengan oksigen.

Dalam hal ini, kadar hemoglobin lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmah et al, (2020), dimana dalam penelitiannya mereka, dampak penggantian kacang kedelai dengan daun kelor (*Molleifera*) terhadap profil darah pada kambing lokal betina pra-sapih adalah 7,00 g/dL. Hal ini diperkirakan terjadi karena ternak memakan hijauan lebih banyak sebagai akibat dari campuran hijauan yang lebih tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa Ternak kambing yang mengkonsumsi ransum silase campuran sorgum daun gamal

dan konsentrat pada berbagai level imbalanced 20:80, 30:70, 40:60, maupun 50:50 menampilkan nilai eritrosit, leuosit, hematokrit dan hemoglobin yang sama dan masing-masing nilai tersebut berada dalam kisaran normal.

SARAN

Berdasarkan tampilan profil darah maka imbalanced silase campuran sorgum – daun gamal dan konsentrat yang disarankan untuk diberikan pada ternak kambing adalah 80 dan 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam M. TM Lubis. B Abdyad N Asmilia., Muttaqien dan Fakhurrrazi., 2015. Jumlah eritrosit dan nilai hematokrit sapi Aceh dan sapi Bali di Kecamatan Leumbah Seulawah Kabupaten Aceh besar. *Jurnal Medika Veterinaria* 9 (2):115-118.
- Arifin, Z. 2008. Some micro-mineral which are essential biological system and its analysis methods. *J Litbang Pertanian*, 27:99-105
- Astuti DA, Ekastuti DR, Sugiarti Y, Marwah. 2008. Profil darah dan nilai hematologi domba lokal yang dipelihara di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. *J Agripet*. 8 (2): 1-8
- Bijanti, R., H. Eliyani, dan Soeharsono. 2011. Parameter Hematologi Kambing Kacang Desa Mojosarirejo Driyorejo Gresik. *J. Vet. Med.* 4 (3):187-190.
- Ciaramella P, Corona M, Ambrosio R, Consalvo F, and Persechino A. 2005. Hematological Profile of Non Lactating Mediterranean Buffaloes (*Bubalus bubalis*) Ranging in Age From 24 Months to 14 Years. *Research in Veterinary Science*. 79 : 77 – 80.
- Desiwati H. 2006. Profil sel darah merah, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit selama periode kebuntingan dan partus pada kambing peranakan etawah (pe) yang diberi suplementasi seng (Zn). Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Eppard PJ., White TC Sorbet RH., Weiser MG., Cole., WJ . Hartnell GF ., Hintz RL Lanza GM., JL Vicini JL Collier RJ 1997.
- Feldman B, Zink J, Jain N. 2002. Schalm's Veterinary Hematology.

- Sydney.Lippincott Williams and Wilkins.
Fernandez,Egelbertus D.P.Gusti
A.Y.Lestari,I.Gusti Ng. Jelantik. 2021.
Pengaruh Penambahan Konsentrat
Mengandung Znso4 -Zncu Isoleusinat
Terhadap Biokimia Darah Kambing
Kacang Yang Mengkonsumsi
SilaseSorghum-Bunga Telang. Fakultas
Peternakan, Universitas Nusa Cendana,
Jln. Adisucipto Penfui, Kupang 850001.
- Frandsen, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi
Ternak. Gadjah Mada University,
Yogyakarta.
- Gregg.L.Voigt,Dum. 2000. Hematologi
Tehmiques and Concept for Veterinary
Technicians.
- Guyton, A. C. & J. E. Hall. 2010. Buku Ajar
Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-7.
Setiawan Irawati, Penerjemah; Penerbit
Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
Terjemahan dari Textbook of Medical
Physiology.
- Henuk 2019. Dalam:RE.Olson (Editor).
Pengetahuan Gizi Mutahir Mineral.
Tejemahan: Present Knowledge in
Nutrition. Gramedia, Jakarta.
- Jasin, I. 2014. Pengaruh penambahan molases
dan isolat bakteri asam laktat dari cairan
rumen sapi PO terhadap kualitas silase
rumput gajah (*Pennisetum purpureum*).
J Agripet, 14(1): 50-55.
- Johnson WL, Van Eys JA, Fitzhugh HA. 1986.
Sheep and Goats in Tropical and
Subtropical Agricultural Systems.
Journal of Anim Sci. 63 : 1587-159.
- Kamil, K. A. 2020. Kajian Profil Hematologi
Domba Garut Lepas Sapih yang Diberi
Pakan Dengan Imbangan Protein dan
Energi Berbeda. Jurnal Nutrisi Ternak
Tropis dan Ilmu Pakan. 2(3): 127-134.
- Katipana, N. G, F., dan Erna Hartati. 2005.
Budidaya Sapi Bali di daerah tropis iklim
semi kering. IPB Press Bogor.
- Marhaeniyanto E, Susanti S, Siswanto B,
Murti AT. (2018). Suplementasi Daun
Tanaman Pohon Sebagai Sumber Protein
Dalam Pakan Konsentrat Untuk
Meningkatkan Produktivitas Kambing
Pejantan Muda. In Conference on
Innovation and Application of Science
and Technology (I. 1, No. 1, pp. 444-452).
- Mayasari, D., E.D. Purbajanti dan Sutarno.
2012. Kualitas hijauan gamal (*Gliricidia
sepium*) yang diberi pupuk organik cair
(POC) dengan dosis berbeda. Animal
Agriculture Journal, 1 (2) : 293-301.
- Nossafadli M,HandariniR, DihansihE. 2014.
Profil Darah Domba Ekor Tipis (Ovis
Aries) Yang Diberi Ransum fermentasi
Isi Rumen Sapi. Fakultas Pertanian,
Universitas Djuanda Bogor. Jurnal
Pertanian ISSN 2087-4936.
- Nulik J, Kana Hau D. 2016. Forage Growing
and Hay Maling of *Clitoria ternatea* for
dry Sesason Feed Supplement in East
Nusa Tenggara.
- Nurlatifah A. 2018.Evaluasi profil darah dan
performa kambing jantan yang diberi
protein tepung jangkrik (*Gryllus
bimaculatus* dan idigofera (*Indigofera
zollingeriana*).Skripsi.Institut Pertanian
Bogor, Bogor.
- Oematan, G., E. Hartati., M.L. Mullik., N.
Taratiba., T. O. Dami Datoa., G.A.Y.
Lestari., G.T.S. Oematan. 2023.
Konsentrasi Hormon Testosteron Dan
Profil Darah Sapi Bali Yang Diberi
Chromolaena Odorata, Analog Hidroksi
Metionin Dan Minyak Nabati. Jurnal
Nukleus Peternakan. Juni 2023, Vol. 10
No. 1: hal. 9– 20.
[https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/
nukleus/article/view/9799](https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/9799).
- Oematan, G., M. L. Mullik., I. Benu., IGN
Jelantik., T.O Dami Dato., G.A.Y Lestari.,
G.E. Malelak., Erna Hartati., E.J. Lazarus.,
dan M. Yunus. Cholesterol and Blood
Profile of Bali Cattle Fed *Chromolaena
odorata* Weed with Rice Straw as Basal
Feed. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA,
Vol. 10 (4) 2024. DOI :
<http://10.29303/jppipa.v10i4.5263>
- Oematan, G. 2023. Efficacy of concentrates
containing tropical weed *Chromolaena
odorata*, methionine hydroxy analog and
palm oils in fattening male Bali cattle: A
physiological study. Journal of Applied
and Natural Science, 15(3), 1102 - 1108.
ISSN : 0974-9411 (Print), 2231-5209
(Online). DOI :
[https://doi.org/10.31018/jans.v15i3.46
97](https://doi.org/10.31018/jans.v15i3.4697).
- Pearce, E. C. 2002. Anatomi dan Histologi
untuk Paramedis.GramediaJakarta.
- Purnomohadi M. 2006. Potensi Penggunaan
Beberapa Varietas Sorgum Manis
(*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Sebagai
Tanaman Pakan. Berkala Penelitian
Hayati 12. Pp. 41-44.
- Purwadi, P. (2012). Silase Komplit Untuk

- Meningkatkan Kualitas Pakan Ternak. Komunika, (21), 10.
- Raguati dan Rahmatang, 2012. Suplementasi Urea Saka Multinutrien Blok (USMB) plus terhadap hemogram darah kambing peranakan ettwa (PE). Jurnal Peternakan Sriwijaya. Desember 2012. 1(1) : 55-64.
- Rahayu, S., M. Yamin, C. Sumantri, dan D. A. Astuti. 2017. Profil Hematologi dan Status Metabolit Darah Domba Garut yang Diberi Pakan Limbah Tauge pada Pagi atau Sore Hari. Jurnal Veteriner. 18(1):38-45.
- Rastogi, S. C. 2007. Essentials of Animal Physiology. 4th edition. New Age International (P) Ltd, New Delhi.
- Rohmah. A.N, F. Wahyono dan J. Achmadi. 2020. Pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan daun kelor (M. oleifera) Terhadap Profil Darah Merah Kambing Pra-Sapah. Jurnal Sain Peternakan Indonesia 15 (1) : 29-36.
- Sastradipradja, D., S. H. S. Sikar, R. Widjajakusuma, T. Ungerer, A. Maa, H. Nasution, R. Sunawinata, & R. Hamzah. 1989. Penuntun Praktikum Vetereiner. PAU Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Selan, E., Jelantik, I. G. N., & Nikolaus, T. T. (2021). Pengaruh Pemberian Silase Campuran Rumput Kume (Shorgum Plumosum Var. Timorensis) dan Daun Markisa Hutan (Passiflora Foetida) Terhadap Profil Darah Kambing Kacang: Effect of Providing Silage Mixture of Kumegrass and Passiflora Foetidaleaves on Blood Profile of Kacang Goats. Jurnal Peternakan Lahan Kering, 3(3), 1579-1586.
- Smith JB, dan Mangkoewidjojo S. 1998. Pemeliharaan, Pembiakan Dan Penggunaan Hewan Percobaan Di Daerah Tropis. UI Press. Jakarta Hlm. 37-57.
- Soeharsono. 2010. Fisiologi Ternak. Widiya Padjadjaran. Bandung. 93 - 110.
- Sutrisna N, Sunandar N, Surdianto Y. 2014. Inovasi Teknologi Dan Kelembagaan Dalam Sistem Usahatani Integrasi Tanaman Sorgum Ternak Sapi Ramah Lingkungan Pada Lahan Suboptimal Di Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional 2014: 85-98. BPTP Jawa Barat dan Universitas Padjajaran.
- Swenso MJ. 1997. Dukes Physiology OF Domestic Animals. 9ThEd. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press, Ithaca and London.
- Voigt, G. L. dan S. L. Swist. 2011. Hematology Teachniques and Concept for Veterinary Technicians. 2nd Edition. Wiley-Blackwell. A John Wiley and Sons, Ltd., Publication. UK.
- Wardayanto, N. 2004. Penampilan Produksi Domba Lokal Jantan Yang Diberi Produk Fermentasi Jerami Padi dengan Ragi Isi Rumen. Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Semarang. (Tesis Magister Ilmu Ternak).
- Wati, W.S., Mashudi dan A. Irsyammawati. 2018. Kualitas silase rumput odot (Pennisetum purpureum cv.Mott) dengan penambahan Lactobacillus plantarum dan molasses pada waktu inkubasi yang berbeda. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis, 1 (1) : 45-53.
- Weiss DJ, Wardrobe KJ. 2010. Schlam's Veterinary Hematology, 6Th ed. Blackwellpublishing, USA.
- Wibowo. 2016. "Pengembangan Media Buku Saku Sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X Jurusan Jasa Boga Pada Mata Pelajaran Ilmu Gizi Materi Pokok Zat Gizi Sumber Tenaga di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Purworejo". Tugas Akhir Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widiyono, L., Sarmin, T. Susmiyati, B, dan Suwignyo. 2014. Studi nilai hematologik kambing kacang. Prosiding KIVNAS. Palembang.
- Wirawan, R. 2004. Kualitas Pelayanan Laboratorium Patologi Klinik Dalam Era Globalisasi. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Yanti, E. G., Isroli dan T. H. Suprayogi. 2023. Performans darah kambing Peranakan Ettawa darah yang diberi ransum dengan tambahan urea yang berbeda. Animal Agricultural Journal. 2 (1): 439-444.
- Yupardhi WS.2013. Hematologi dan Kimia Klinik Darah Kambing Peranakan Etawah yang Diberi Pakan Produk Sampingan Pertanian dan Enzim Optizym. Jurnal Veterinerl. 14 No. 1: 99-104. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.