

Performa dan Profil Darah Sapi Bali Jantan dengan Warna Rambut Berbeda di Kupang, Timor, Nusa Tenggara Timur

*(PERFORMANCE AND BLOOD PROFILE OF MALE
BALI CATTLE WITH DIFFERENT COAT COLORS
IN KUPANG, TIMOR ISLAND, EAST NUSA TENGGARA)*

**Arnold Christian Tabun¹, Ferdinan Suharjon Suek¹,
Cardial Levenson Octovianus Leo Penu¹,
Johanis A Jermias¹, Yanse Yanne Rumlaklak²**

¹Program Studi Produksi Ternak,

²Program Studi Kesehatan Hewan,
Jurusan Peternakan

Politeknik Pertanian Negeri Kupang

Jln. Prof. Dr. Herman Johanes,

Lasiana, Kec. Kelapa Lima Kota Kupang

Kotak Pos 1152, Kupang,

Nusa Tenggara Timur, Indonesia 85011

Telpon: (0380) 881600

Email: arnold.tabun@gmail.com

ABSTRACT

Differences in coat color in male Bali cattle can affect animal performance. The purpose of the study was to determine the performance and blood profile of male Bali cattle with different coat colors in intensive and traditional fattening systems. The method used in the study was a complete randomized design with 4 treatments and 4 replicates. Parameters measured in this study were body weight gain, body dimensions (body length, chest circumference, shoulder height), feed consumption, leukocyte, erythrocyte and hemoglobin levels. The average feed consumption of lamtoro leaves and putak for sorrel and black male Bali cattle in the intensive fattening system was 1,073.55kg and 863.45 kg, while the traditional fattening system was 1,090 kg and 761.50 kg. Daily body weight gain in intensive and traditional fattening systems was 0.61-0.95 kg/head/day. Leukocyte, erythrocyte and hemoglobin levels were 9.78 ± 1.85 10³/μl, 7.06 ± 1.12 10⁶/μl, 11.25 ± 0.89 g/dL. The conclusion of the study was that the coat color of intensively and traditionally fattened of male Bali cattles fed with lamtoro leaves did not affect the growth and body dimensions. Male Bali cattle with sorrel and black coat color that are intensively and traditionally fattened have normal leukocyte, erythrocyte and hemoglobin levels because feeding lamtoro leaves and putak can maintain blood leukocyte, erythrocyte and hemoglobin levels.

Keywords: Blood profile; body dimensions; growth; male Bali cattle; coat color

ABSTRAK

Perbedaan warna rambut pada sapi bali jantan, dapat berpengaruh terhadap performa ternak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui performa dan profil darah sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda pada sistem penggemukan secara intensif dan tradisional. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas empat ulangan. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah penambahan bobot badan, dimensi tubuh (panjang badan, lingkaran dada, tinggi gumba), konsumsi pakan, jumlah leukosit, eritrosit dan kadar hemoglobin. Rata-rata konsumsi pakan daun lamtoro dan putak sapi bali jantan cokelat kemerahan dan hitam pada sistem penggemukan secara intensif sebesar 1.073,55 kg dan 863,45 kg. sedangkan sistem penggemukan tradisional sebesar 1.090 kg dan 761,50 kg. Pertambahan bobot badan harian pada sistem penggemukan intensif dan tradisional sebesar 0,61–0,95 kg/ekor/hari. jumlah leukosit, eritrosit dan hemoglobin adalah $9.78 \pm 1.85 \cdot 10^3/\mu\text{l}$, $7.06 \pm 1.12 \cdot 10^6/\mu\text{l}$, $11.25 \pm 0.89 \text{ g/dL}$. Simpulan penelitian adalah warna rambut pada sapi bali jantan yang digemukan secara intensif dan tradisional yang diberikan pakan daun lamtoro tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan ukuran dimensi tubuh. Sapi bali jantan dengan warna rambut cokelat kemerahan dan hitam yang digemukan secara intensif dan tradisional mempunyai jumlah leukosit, eritrosit dan kadar hemoglobin yang normal. Pemberian pakan daun lamtoro dan putak dapat mempertahankan jumlah normal leukosit, eritrosit dan kadar hemoglobin darah.

Kata-kata kunci: dimensi tubuh; pertumbuhan; profil darah; sapi bali jantan; warna rambut

PENDAHULUAN

Populasi dan produktivitas sapi bali dalam menunjang pemenuhan kebutuhan daging di Nusa Tenggara Timur terus meningkat dari tahun 2019 sampai 2020 adalah 1.087.761; 1.188.982 (BPS NTT, 2021); tahun 2021 dan 2022 sebesar 1.173.473; 1.175.615 ekor (BPS NTT, 2024). Peningkatan populasi yang terus berlangsung menyebabkan sapi bali juga mengalami penyimpangan warna rambut karena sistem pemeliharaan secara ekstensif. Pada sistem pemeliharaan ekstensif, membuat perkawinan sapi tidak terkendali dan menghasilkan ternak sapi bali yang mengalami penyimpangan warna rambut dari warna normalnya (Tabun *et al.* 2013). Penyimpangan warna rambut pada sapi bali di Kupang, ditemukan adanya sapi bali jantan atau betina berwarna hitam (sapi *injin*) dan sapi bali putih dari sejak masih pedet. Warna rambut hitam dan putih saat pedet tidak mengalami perubahan warna setelah dewasa dibandingkan dengan pedet sapi bali jantan

yang berwarna cokelat kemerahan dan setelah memasuki umur 18-24 bulan sapi bali jantan mengalami degradasi atau perubahan warna rambut dari cokelat kemerahan menjadi warna hitam.

Perbedaan warna rambut juga terjadi pada sapi bali betina di Kupang yang disebabkan oleh perkawinan atau persilangan. Perkawinan yang tidak terkendali menyebabkan adanya perubahan warna. Hasil uji keturunan dengan melakukan sekuensing gen sitikrom B pada sapi bali betina dengan warna rambut berbeda asal Desa Oeteta Kecamatan Sulamu Kabupaten Kupang, ternyata masih mempunyai hubungan kekerabatan 100% dengan sapi bali dan banteng (Tabun *et al.* 2023).

Pengukuran performa sapi bali betina dengan warna rambut berbeda di Desa Oeteta Kecamatan Sulamu Kabupaten Kupang pada sistem pemeliharaan semi intensif menunjukkan bahwa sapi bali betina dengan warna rambut cokelat kemerahan, hitam dan putih memiliki performa

produksi yang sama (Tabun *et al.* 2022).

Selain sapi bali betina yang diha-silkan melalui persilangan, juga ditemukan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda seperti warna rambut hitam dan putih saat pedet. Perbedaan warna rambut pada sapi bali jantan dapat menyebabkan perbedaan pertumbuhan pada saat digemukan. Menurut penjelasan Dominggus Bira, salah seorang peternak berpengalaman tahun 2024, dari Kelompok Tani Fajar Pagi, bahwa penggemukan sapi bali jantan warna rambut hitam pertumbuhannya hampir sama dengan sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan. Untuk mengetahui pertumbuhan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda tersebut maka perlu dilakukan kajian terhadap sapi bali jantan warna rambut hitam (sapi *injin*). Apakah sapi *injin* sejak lahir memiliki pertumbuhan dan penambahan bobot badan yang lebih cepat atau sebaliknya / Pengujian pertumbuhan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda menggunakan sistem penggemukan secara tradisional dan intensif. Sistem penggemukan sapi bali secara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat di Nusa Tenggara Timur (NTT) disebut juga sistem paron atau paronisasi. Paronisasi adalah sistem pemeliharaan ternak sapi dengan cara diikat di bawah pohon yang teduh tanpa kandang. Sistem penggemukan intensif adalah sistem penggemukan yang mengandangkan ternak sapinya pada suatu petakan kandang Pada sistem penggemukan ini, ternak sapi bali jantan dengan warna rambut cokelat kemerahan dan warna rambut hitam, diberikan pakan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan putak atau gewang (*Corypha utan* Lamk.) sesuai kebutuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian penggemukan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda dilaksanakan di Desa Raknamo, Kecamatan Amabi Oefeto, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Ternak sapi bali jantan yang digunakan sebanyak 16 ekor dengan warna rambut berbeda dengan kisaran umur 1,5-2,0 tahun. Sapi bali jantan yang digunakan terdiri atas delapan ekor sapi bali jantan warna rambut cokelat

kemerahan dan delapan ekor sapi bali jantan warna rambut hitam (sapi *injin*). Sistem peng-gemukan sapi bali jantan dilakukan secara intensif dan tradisional. Pakan yang dibe-rikan adalah pakan berupa daun lamtoro dan putak (gewang). Pemberian pakan lam-toro pada ternak sapi sebanyak 10% dari bobot badan dan pakan putak diberikan 2 kg/hari, yang diberikan pada sore hari sete-lah ternak selesai mengkonsumsi pakan hijauan. Komposisi nutrisi pakan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Metode penelitian eksperimen dengan empat perlakuan dan empat ulangan yaitu: 1) Sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan (SBJ 1) dengan pemberian pakan daun lamtoro dan putak secara tradisional; 2) Sapi bali jantan warna rambut hitam (SBJ 2) dengan pemberian pakan lamtoro dan putak secara tradisional; 3) Sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan (SBJ 3) dengan pemberian pakan daun lamtoro dan putak secara intensif); 4) Sapi bali jantan warna rambut hitam (SBJ 4) dengan pemberian pakan daun lamtoro dan putak secara intensif.

Variabel yang diukur adalah:

Konsumsi pakan, data konsumsi pakan dapat diketahui dari pakan yang diberikan kepada ternak dikurangi dengan sisa pakan. Konsumsi pakan bisa diketahui berdasarkan hasil dari selisih pemberian pakan dan sisa pakan dengan satuan waktu yang sama. Safwan *et al.* (2020) konsumsi pakan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: 1) Konsumsi pakan adalah jumlah pemberian pakan dikurangi sisa pakan; 2) Pertambahan bobot badan harian (PBBH), adalah pertambahan bobot badan dihitung menggunakan rumus: $PBBH = [(bobot\ akhir - bobot\ awal)] \times (waktu\ pemeliharaan)^{-1}$; 3) Dimensi tubuh, perubahan dimensi tubuh dari ternak sapi bali jantan selama penelitian yaitu panjang badan, tinggi gumba dan lingkaran dada. Perubahan dimensi tubuh dapat diperoleh dari dimensi tubuh akhir dikurangi dimensi tubuh awal; 4) Profil darah (Eritrosit, Hemoglobin, Leukosit) dianalisis menggunakan hemato-logi analyzer.

Data hasil pengukuran dan kompo- nen darah ternak sapi bali jantan dianalisis dengan Uji Sidik Ragam (*Analysis of Vari-ance*) jika ada perbedaan dalam perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dengan perangkat lunak SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Sapi bali jantan diberikan pakan daun lamtora sebanyak 10% dari bobot badan dan putak 2 kg per ekor per hari. Penggunaan persentase ini bertujuan untuk menghasilkan performa maksimal pada sapi yang diharapkan meningkatkan pertambahan bobot badan sekitar 1,0-1,5 kg/hari. Menurut Umiyasih dan Anggraeny (2007) penggemukan sapi jantan dengan metode pemeliharaan *dry lot fattening* akan optimal jika menggunakan kebutuhan pakan sebesar 3% dari berat tubuhnya.

Konsumsi pakan daun lamtoro dan putak pada sapi bali jantan cokelat kemerahan dan hitam (sapi *injin*) yang digemukan dengan sistem penggemukan secara intensif dan tradisional dapat berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Konsumsi pakan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda pada sistem penggemukan secara intensif dan tradisional dapat disajikan pada Gambar 1.

Konsumsi pakan daun lamtoro dan putak pada sapi bali jantan cokelat kemerahan dan sapi *injin* jantan pada sistem pemeliharaan secara intensif sebesar 1.073,55 kg dan 863,45 kg. sedangkan pada sistem pemeliharaan secara tradisional sebesar 1.090 kg dan 761,50 kg. Tingkat konsumsi pakan pada sapi bali jantan dapat memberikan pengaruh secara signifikan terdapat pertumbuhan. Konsumsi pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan pertambahan bobot badan ternak. Dengan memberikan pakan yang berkualitas dan kuantitas yang cukup, serta frekuensi pemberian yang tepat, dapat memaksimalkan pertumbuhan hewan dan meningkatkan produktivitas ternak. Daun lamtoro merupakan jenis legum pohon yang mengandung nilai gizi tinggi (Dilaga *et al.*, 2021).

Ternak sapi bali yang diberi pakan jerami, lamtoro dan turi memiliki kenaikan bobot badan sebesar 0,47 dan 0,43 kg/hari (Dahlanuddin *et al.* 2014). Nugroho dan Ratnaduhita (2022) mengemukakan bahwa penambahan suplementasi daun lamtoro sebesar 10% dari jumlah hijauan sapi perah peranakan Friesian Holstein saat laktasi dapat meningkatkan kadar protein sebesar 2,73% menjadi 3,25%.

Peningkatan ini karena daun lamtoro mengandung protein yang relatif tinggi (18,77%) dan tingkat degradasi dalam rumen rendah sebab daun lamtoro mengandung tanin yang berfungsi sebagai *by-pass* protein. Kandungan tanin memberikan dampak yang positif. Jika pemberiannya dalam jumlah kecil, tanin terkondensasi untuk mengikat protein sehingga membentuk protein-tanin yang bisa terhindar dari degradasi protein pada rumen dan meningkatkan *by-pass* protein di saluran pencernaan, sehingga menghasilkan protein tinggi yang dapat diserap oleh tubuh ternak (Widyobroto *et al.*, 2016).

Dahlanuddin *et al.* (2014) melaporkan bahwa penggunaan daun lamtoro pada pakan sapi bali dewasa maupun pedet dengan pakan basal rumput lapangan memberikan pertumbuhan lebih baik dibandingkan dengan hanya diberikan rumput lapangan. Hal ini tentu berdampak kepada efisiensi usaha ternak. Apalagi harga konsentrat yang merupakan sumber protein dan energi dipandang masih cukup mahal oleh peternak, sehingga salah satu alternatif penanggulangan kekurangan unsur nutrisi tersebut pada pakan sapi adalah dengan pemberian daun lamtoro. Selain pemberian lamtoro juga dilakukan pemberian pakan berupa putak. Pemberian pakan putak pada ternak pada sore hari bertujuan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada ternak sapi. Kebutuhan pakan sapi potong berdasarkan bahan kering (BK) adalah 3% dari bobot badan yang dimiliki. Penggunaan persentase ini bertujuan untuk menghasilkan performa maksimal pada sapi khususnya sapi yang diharapkan pertambahan bobot badan

sebesar 1,0-1,5 kg/hari. Selain itu Umiyasih dan Anggreany (2007) menyatakan bahwa menggunakan kebutuhan pakan sebesar 3% dari berat badannya. penggemukan sapi jantan dengan metode pemeliharaan *dry lot fattening* akan optimal jika

Tabel 1. Komposisi nutrisi pakan lamtoro dan putak (gewang)

Pakan	Kadar Air	Karbohidrat	Protein Kasar	Lemak	Abu	NDF
Lamtoro	8,13	52,66	23,41	9,09	6,81	34,37
Putak	5,35	88,11	1,18	3,78	1,57	21,44

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Jurusan Peternakan dan Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura; NDF= Neutral Detergent Fiber

Tabel 2. Pertambahan bobot badan dan dimensi tubuh sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang digemukan secara intensif dan tradisional di Desa Raknamo Kabupaten Kupang

Pengukuran		Penggemukan sapi bali jantan			
		Intensif		Tradisional	
		Cokelat kemerahan	Sapi injin	Cokelat kemerahan	Sapi injin
Pertambahan bobot badan	Awal	196,88	185,75	229,25	176,87
	Akhir	239,88	222,8	273,37	216,5
	Rerata ^{tn}	0,81	0,79	0,83	0,75
Panjang badan	Awal	102,5	84	93,25	85,5
	Akhir	95,25	87,25	104,5	85,35
	Selisih ^{tn}	2 ^b	2 ^b	1,75 ^{ab}	1,35 ^a
Tinggi gumba	Awal	113,5	106	115	106,5
	Akhir	115,12	107,87	116,87	108,37
	Selisih ^{tn}	1,87	1,87	1,87	1,87
Tinggi pinggul	Awal	114	106,5	113,25	105,5
	Akhir	116,5	107,5	114,25	107,5
	Selisih ^{tn}	2,5	1	1	2
Lingkar dada	Awal	146	140,5	147,5	130
	Akhir	155,25	148,5	158,12	138,37
	Selisih [*]	9,25 ^a	8,00 ^a	10,63 ^b	8,37 ^a
Panjang kepala	Awal	35,25	34	37	34,5
	Akhir	36,75	35,5	38,50	36
	Selisih ^{tn}	1,5	1,5	1,5	1,5
Lebar kepala	Awal	16,75	16	19,00	16
	Akhir	18,75	18	21,00	18
	Selisih ^{tn}	2	2	2	2
Indeks kepala	Awal	211,01	212,50	194,74	215,62
	Akhir	196,55	197,2	183,33	200
	Selisih ^{tn}	14,28	15,28	11,40	15,62

Keterangan : tn (tidak nyata), a b : supercrip yang berbeda menunjukkan



Gambar 1. Konsumsi pakan daun lamtoro dan putak pada sapi bali jantan warna rambut berbeda pada sistem pemeliharaan secara tradisional dan intensif

Tabel 3. Profil darah sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda di Kupang

Komponen darah	Sistem penggemukan				Rata-rata	Std Devi	Referensi
	Intensif		Tradisional				
	SBJCK	SBJH	SBJCK	SBJH			
WBC*	11,71 ^b	10,09 ^b	8,88 ^{ab}	8,43 ^a	9,78	1.85	Goerge <i>et al</i> , 2010
RBC ^{NS}	6,58	6,60	7,79	7,29	7,06	1.12	Kraf dan Duur (2005)
HGB ^{NS}	11,17	10,83	12,17	10,83	11,25	0.89	(2005)

Sumber : Roland *et al.* (2014)

Keterangan : WBC (white blood cell/Leukocyte); RBC (Red Blood Cell/Erithrocytes); HGB (Hemoglobin), SBJCK (Sapi bali jantan Cokelat kemerahan), SBJH (Sapi bali jantan hitam/injin)

Pertambahan Bobot Badan dan Dimensi Tubuh Sapi Bali Jantan

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk atau ukuran seekor ternak yang dapat dinyatakan dengan panjang, volume ataupun massa. Pertumbuhan terjadi karena perbanyakan dan pembesaran sel serta penimbunan lemak. Perubahan struktur dan fungsi organ tubuh pada ternak ditunjukkan dengan peningkatan ukuran linear, bobot badan dan akumulasi jaringan lemak. Pertumbuhan ternak dapat diukur dengan melihat pertambahan bobot badan, sedangkan perkembangan ternak dapat diukur dengan perubahan dimensi tubuh.

Pertumbuhan merupakan hasil dari konsumsi nutrisi dari konsentrat maupun

hijauan oleh ternak untuk dijadikan daging. Pertambahan bobot badan harian bisa dijadikan untuk menilai kualitas bahan pakan ternak selama penelitian yang dinyatakan dalam kg/ekor/hari. Pertambahan bobot badan dan dimensi tubuh sapi bali jantan dengan warna rambut coklat kemerahan dan hitam (sapi *injin*) yang diberikan pakan hijauan daun lamtoro dan putak pada sistem pemeliharaan intensif dan tradisional disajikan pada Tabel 2.

Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa warna rambut pada sapi bali jantan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan bobot badan harian, panjang badan, tinggi gumba, tinggi pinggul,

panjang kepala, lebar kepala dan indeks kepala sapi bali jantan yang diberikan pakan daun lamtoro dan putak pada sistem penggemukan secara intensif dan tradisional. Hal ini karena pertumbuhan ternak dalam menghasilkan bobot badan sangat ditentukan oleh faktor pakan. Faktor pakan memegang peran penting dalam pertumbuhan ternak. Pakan yang diberikan kepada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan dan hitam sesuai dengan kebutuhan ternak. Pakan yang diberikan berupa daun lamtoro sebesar 10% dari bobot badan dan putak 2 kg/ekor/hari. Pakan daun lamtoro yang diberikan mempunyai kandungan protein kasar sebesar 23,41% dan putak sebesar 1,18% (Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan, 2024). Kedua pakan yang diberikan kepada ternak sapi bali jantan tersebut dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak sehingga pertumbuhan dan dimensi tubuhnya sama antara sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan dan hitam.

Pada sistem penggemukan sapi bali jantan secara intensif dan tradisional di Desa Raknamo dengan pemberian pakan daun lamtoro dan putak dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sebesar 0,61–0,95 kg/ekor/hari. Pada sistem penggemukan ternak sapi di Desa Raknamo secara intensif, rata-rata PBBH sapi bali jantan cokelat kemerahan sebesar 0,81 kg/ekor/hari dan sapi bali jantan hitam (sapi *injin*) sebesar 0,75 kg/ekor/hari, sedangkan pada sistem penggemukan secara tradisional sapi bali jantan cokelat kemerahan sebesar 0,83 kg/ekor/hari dan sapi bali jantan warna hitam sebesar 0,79 kg/ekor/hari. Hal ini karena pakan yang diberikan kepada ternak sapi bali memenuhi kebutuhan nutrisi baik secara kualitas dan kuantitasnya. Hal ini sejalan dengan laporan Panjaitan *et al.* (2013), yang mengidentifikasi nutrisi yang buruk sebagai hambatan besar bagi pertumbuhan ternak dalam sistem penggemukan tradisional. Meningkatkan kualitas dan pasokan pakan sangat penting untuk meningkatkan tingkat pertumbuhan dan kualitas produk. Pakan legum bupa lamtoro (*Leucaena leucocephala*) menyediakan pakan berkualitas tinggi untuk menggemukkan sapi

bali jantan dalam sistem tradisional.

Rerata pertambahan bobot badan harian sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda pada sistem penggemukan secara intensif dan tradisional mempunyai bobot badan harian yang lebih tinggi dari yang dilaporkan pada penelitian terdahulu.

Pertambahan bobot badan lebih tinggi karena pakan yang diberikan kualitasnya baik dan diberikan pakan tambahan berupa putak sebagai sumber energi bagi ternak sapi. Pada penggemukan ternak sapi bali jantan yang diberikan pakan hijauan menghasilkan pertambahan bobot badan harian sebesar 0,30–0,46 kg/ekor/hari (Bamualim dan Wirdahayati, 2003), sementara itu sapi betina afkir yang diberikan daun lamtoro dan sedikit jerami padi mampu menambah bobot badan harian hingga 0,5 kg per hari (Jelantik *et al.*, 2010; Jelantik *et al.*, 2019). Pertambahan bobot badan sapi bali betina afkir yang digemukan dengan protein kasar 12,3%, dari pakan dengan Energi Metabolis 8 Mega Joule/kg Bahan Kering menjadi EM 9 MJ/kg BK cenderung meningkatkan pertambahan bobot badan harian sebesar 0,63–0,75 kg/hari (Sadipun *et al.*, 2016). Soares *et al.* (2018) menyatakan bahwa pertambahan bobot hidup sapi bali jantan di Timor Leste secara signifikan lebih tinggi pada sapi jantan yang mengkonsumsi 100% lamtoro sebesar $0,50 \pm 0,08$ kg/hari dibandingkan pakan lamtoro 75% sebesar $0,46 \pm 0,07$ kg/hari dan 50% lamtoro sebesar $0,39 \pm 0,05$ kg/hari. Lebih lanjut penggunaan 100% lamtoro menghasilkan rata-rata bobot badan sapi bali jantan terbaik. Namun, hal ini merupakan pemborosan sumber daya pakan berprotein tinggi, oleh karena itu perlu penambahan brangkasan (limbah pertanian) jagung mengganti sebagian lamtoro. Meskipun brangkasan jagung dapat menggantikan hingga 45% lamtoro dalam ransum, kombinasi lamtoro 75% dan brangkasan jagung 25% dianggap sebagai ransum yang lebih baik yang memberikan tingkat pertumbuhan yang tinggi pada sapi bali (Dahlanuddin *et al.*, 2012). Pertambahan bobot badan sapi bali jantan yang dipelihara selama 11 bulan adalah $0,42 \pm 0,12$ kg/hari. Pertambahan pada awal musim kemarau di bulan Juni sebesar 0,61

kg/hari, dan bulan Oktober sebesar 0,23 kg/hari. Namun demikian, sapi jantan milik peternak terbaik mencapai per-tambahan bobot badan 0,83 kg/hari selama periode 11 bulan, termasuk pertambahan bobot badan di atas 1 kg/hari pada bulan Mei, Juni dan Agustus. Karena sebagian besar sapi jantan mengalami kekurangan gizi pada saat kedatangan, maka pertambahan bobot badan tertinggi dicapai pada bulan pertama karena adanya penambahan berat badan sebagai kompensasi (Panjaitan *et al.*, 2013).

Pengukuran dimensi tubuh sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang diukur adalah panjang badan, tinggi gumba dan lingkaran dada. Dimensi tubuh sapi bali jantan cokelat kemerahan dan hitam yang digemukkan secara tradisional dan diberikan pakan lamtoro dan putak mengalami perubahan ukuran dimensi tubuh. Perubahan dimensi tubuh disebabkan pertumbuhan dan perkembangan dari bagian-bagian tubuh ternak. Perubahan bagian tubuh dari ternak karena ketersediaan pakan dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi.

Perubahan dimensi tubuh pada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan dan hitam yaitu panjang badan, tinggi gumba, panjang kepala, lebar kepala dan indeks kepala tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0.05$). Tidak adanya perbedaan yang nyata antar dimensi tubuh sapi bali jantan warna bulu cokelat kemerahan dan hitam menunjukkan bahwa warna rambut tidak memberikan pengaruh terhadap dimensi tubuh. Peningkatan ukuran dimensi tubuh dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi berupa daun lamtoro dan putak. Hal ini sejalan dengan laporan Soares *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pemberian pakan 100% lamtoro pada sapi bali di Timor Leste memberikan perubahan lingkaran dada lebih tinggi dibandingkan sapi bali yang diberi pakan lamtoro 75% dan brangkas jagung 25% sebagai pengganti lamtoro. Demikian juga perubahan panjang dan tinggi badan sapi bali di Timor Leste tidak berbeda secara signifikan antara yang diberikan

pakan lamtoro 100% dan lamtoro 75% ditambah brangkas jagung 25%. Jelantik (2001) melaporkan bahwa respons pada panjang badan terjadi penambahan sebesar 0,25 cm/ekor/hari, tinggi gumba 0,22 cm/ekor/hari dan lingkaran dada 0,26 cm/ekor/hari. Leo-Penu *et al.* (2008), melaporkan bahwa pemberian suplementasi 2% dari bobot hidup atau lebih tinggi secara signifikan dapat meningkatkan panjang badan, tinggi gumba, namun suplementasi gagal meningkatkan lingkaran dada secara signifikan. Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) antara ukuran lingkaran dada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan yang dipelihara pada sistem tradisional berbeda dengan sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan pada sistem penggemukkan intensif dan sapi bali jantan warna hitam pada sistem penggemukkan intensif dan tradisional. Perbedaan ini kemungkinan karena sapi bali jantan yang dipelihara secara tradisional memiliki bobot badan dan kerangka tubuh yang lebih besar. Kerangka dan bobot badan yang lebih besar menyebabkan ukuran lingkaran dadanya lebih besar. Suliani *et al.* (2017) menyatakan bahwa secara fisiologis lingkaran dada memiliki pengaruh yang besar terhadap bobot badan karena di dalam rongga dada terdapat organ-organ seperti jantung dan paru-paru dan organ tersebut mengalami pembesaran seiring dengan bertambahnya pertumbuhan. Lingkaran dada yang semakin besar maka menghasilkan bobot badan yang semakin berat pula, karena terkait dengan pertumbuhan tulang. Dijelaskan bahwa, tulang-tulang dalam tubuh ternak (termasuk di antaranya tulang kaki) ketika mengalami pertumbuhan optimum maka pertumbuhannya akan terhenti, sedangkan tulang rusuk masih dapat tumbuh dan berkembang karena merupakan tulang yang pertumbuhannya paling akhir, sehingga dapat menambah ukuran lingkaran dada.

Pengukuran dimensi tubuh sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang diukur adalah panjang badan, tinggi gumba dan lingkaran dada. Dimensi tubuh sapi bali

jantan cokelat kemerahan dan hitam yang digemukan secara tradisional dan diberikan pakan lamtoro dan putak mengalami perubahan ukuran dimensi tubuh. Perubahan dimensi tubuh disebabkan pertumbuhan dan perkembangan dari bagian-bagian tubuh ternak. Perubahan bagian tubuh dari ternak karena ketersediaan pakan dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok, produksi dan reproduksi.

Perubahan dimensi tubuh pada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan dan hitam yaitu panjang badan, tinggi gumba, pajang kepala, lebar kepala dan indeks kepala tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0.05$). Tidak adanya perbedaan yang nyata antar dimensi tubuh sapi bali jantan warna bulu cokelat kemerahan dan hitam menunjukkan bahwa warna rambut tidak memberikan pengaruh terhadap dimensi tubuh. Peningkatan ukuran dimensi tubuh dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi berupa daun lamtoro dan putak. Hal ini sejalan dengan laporan Soares *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pemberian pakan 100% lamtoro pada sapi bali di Timor Leste memberikan perubahan lingkaran dada lebih tinggi dibandingkan sapi bali yang diberi pakan lamtoro 75% dan brangkasan jagung 25% sebagai pengganti lamtoro. Demikian juga perubahan panjang dan tinggi badan sapi bali di Timor Leste tidak berbeda secara signifikan antara yang diberikan pakan lamtoro 100% dan lamtoro 75% ditambah brangkasan jagung 25%. Jelantik (2001) melaporkan bahwa respons pada panjang badan terjadi penambahan sebesar 0,25 cm/ekor/hari, tinggi gumba 0,22 cm/ekor/hari dan lingkaran dada 0,26 cm/ekor/hari. Leo-Penu *et al.* (2008), melaporkan bahwa pemberian suplementasi 2% dari bobot hidup atau lebih tinggi secara signifikan dapat meningkatkan panjang badan, tinggi gumba, namun suplementasi gagal meningkatkan lingkaran dada secara signifikan.

Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P<0.05$) antara ukuran lingkaran dada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan yang dipelihara pada sistem tradisional berbeda dengan sapi bali jantan warna rambut cokelat

kemerahan pada sistem penggemukan intensif dan sapi bali jantan warna hitam pada sistem penggemukan intensif dan tradisional. Perbedaan ini kemungkinan karena sapi bali jantan yang dipelihara secara tradisional memiliki bobot badan dan kerangka tubuh yang lebih besar. Kerangka dan bobot badan yang lebih besar menyebabkan ukuran lingkaran dadanya lebih besar. Suliani *et al.* (2017) menyatakan bahwa secara fisiologis lingkaran dada memiliki pengaruh yang besar terhadap bobot badan karena di dalam rongga dada terdapat organ-organ seperti jantung dan paru-paru dan organ tersebut mengalami pembesaran seiring dengan bertambahnya pertumbuhan. Lingkaran dada yang semakin besar maka menghasilkan bobot badan yang semakin berat pula, karena terkait dengan pertumbuhan tulang. Dijelaskan bahwa, tulang-tulang dalam tubuh ternak (termasuk di antaranya tulang kaki) ketika mengalami pertumbuhan optimum maka pertumbuhannya akan terhenti, sedangkan tulang rusuk masih dapat tumbuh dan berkembang karena merupakan tulang yang pertumbuhannya paling akhir, sehingga dapat menambah ukuran lingkaran dada.

Leukosit. Kadar leukosit pada sapi bali jantan yang dipelihara secara intensif sebesar 10.09-11,71 $10^3/\mu\text{L}$, sedangkan yang dipelihara secara tradisional sebesar 8.43-8.8 $10^3/\mu\text{L}$. Kadar leukosit ini masih berada dalam kisaran normal kadar leukosit ternak sapi yaitu (4.9-12.0 $10^3/\mu\text{L}$) (Roland *et al.*, 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggemukan sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda secara intensif dan tradisional memiliki jumlah leukosit yang normal. Namun, jumlah sel darah putih (*Leukosit*) pada sapi bali jantan yang dipelihara secara intensif dan tradisional memiliki jumlah leukosit yang berbeda.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P<0.05$) antar sapi bali jantan yang pemeliharaan secara intensif dan secara tradisional. Keadaan ini disebabkan oleh adanya luka-luka pada sapi jantan, dan kondisi ini menyebabkan leukositosis karena aktifnya neutrophil untuk memfagositosis dan meng-

hancurkan mikroba yang menginvasi luka serta membersihkan sisa-sisa sel yang mati. Pada saat yang sama, monosit aktif untuk membersihkan jaringan mati, regenerasi sel dan angiogenesis (Eming *et al.*, 2007; Scott dan Fong, 2009). Selain itu, lingkungan yang panas di Kupang menyebabkan jumlah leukositnya tinggi karena pada saat itu ternak sedang mempertahankan diri dan bereaksi terhadap lingkungan yang panas. Lingkungan yang buruk dapat menstimulasi sistem imun tubuh untuk memberi respons lingkungan tersebut dan perlindungan, salah satunya dalam bentuk meningkatkan sel-sel pertahanan yaitu leukosit, sehingga memunculkan kondisi leukositosis pada sapi-sapi tersebut (Bunga *et al.*, 2019). Peningkatan jumlah leukosit total merupakan respons fisiologis untuk melindungi tubuh dari serangan mikroorganisme. Selain itu Scott dan Fong (2009) juga menyatakan bahwa sel darah putih melindungi tubuh dari infeksi dengan cara fagositosis, sintesis molekul antibodi, penghancuran bakteri, pembersihan sisa-sisa sel pada jaringan yang mengalami inflamasi, dan melindungi area yang terinfeksi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah leukosit pada sapi bali jantan warna rambut cokelat kemerahan dan warna rambut hitam pada sistem penggemukan tradisional. Beberapa studi pada manusia dan hewan membuktikan bahwa zat-zat kombinasi fitokimia di dalam tubuh manusia memiliki fungsi tertentu yang berguna bagi sistem pertahanan tubuh. Kombinasi tersebut menghasilkan enzim-enzim sebagai penangkal racun (*detoksifikasi*), merangsang sistem pertahanan tubuh (*imunitas*), mencegah penggumpalan keping-keping darah (*trombosit*), menghambat sintesis kolesterol di hati, meningkatkan fungsi sistem hormon, meningkatkan pengenceran dan pengikatan zat karsinogen dalam usus, menimbulkan efek antibakteri, antivirus dan antioksidan, mengatur gula darah serta dapat menimbulkan efek antikanker. Fitokimia saponin banyak terdapat pada kacang-kacangan dan daun-daunan (Astuti dan Irawati, 2022).

Eritrosit. Jumlah eritrosit sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang dipelihara secara intensif sebesar $6,58-6,60 \times 10^6/\mu\text{L}$, sedangkan yang dipelihara secara tradisional sebesar $7,06-7,29 \times 10^6/\mu\text{L}$. Rata-rata jumlah eritrosit sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda adalah $7,06 \pm 1,12 \times 10^6/\mu\text{L}$. Jumlah eritrosit ini masih berada dalam kisaran normal kadar eritrosit ternak sapi yaitu ($5-10 \times 10^6/\mu\text{L}$) (Roland *et al.*, 2014). Eritrosit berperan penting dalam mengangkut hemoglobin dan oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Jika sel darah merah jumlahnya di bawah kisaran normal maka ternak mengalami anemia. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya nutrisi sehingga pembentukan darah kurang baik (Utama *et al.*, 2001).

Hasil Uji Sidik Ragam kadar eritrosit sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang digemukkan secara intensif dan tradisional menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa warna rambut tidak memberikan pengaruh terhadap jumlah eritrosit sapi bali jantan tetapi jumlah eritrosit sangat dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi. Roland *et al.* (2014) dan Septiarini *et al.* (2020) menyatakan bahwa kisaran normal kadar eritrosit pada ternak sapi bali yakni berkisar antara $4,9-10,0 \times 10^6/\mu\text{L}$. Normalnya jumlah eritrosit yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsumsi zat-zat pakan terutama asam-asam amino, zat besi, mineral dan vitamin yang cukup baik untuk kebutuhan pembentukan eritrosit dan ternak sapi bali dalam penelitian tidak mengalami anemia. Hal tersebut sesuai yang dinyatakan bahwa faktor pakan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak sangat mempengaruhi kadar eritrosit ternak (Adam *et al.* 2015). Kedran dan Pemayun (2020) menyatakan bahwa jumlah eritrosit sapi bali pada periode kebuntingan $3,8-5,3 \times 10^6/\text{mL}$.

Kondisi ini menyebabkan kurangnya suplai oksigen dalam tubuh (hipoksia), yang kemudian oleh tubuh direspons dengan meningkatkan jumlah eritrosit dalam darah sebagaimana didapati pada sampel B2. Hal

ini sejalan dengan laporan Bunga *et al.* (2019). yang menyatakan bahwa peningkatan produksi eritrosit dapat disebabkan karena adanya hipoksia jaringan. Tubuh berusaha memenuhi jumlah oksigen yang dibutuhkan dengan menambah jumlah eritrosit sehingga dapat mengangkut lebih banyak oksigen. Pada keadaan ini ginjal meningkatkan pelepasan eritropoietin untuk merangsang produksi eritrosit sebagai respons terhadap hipoksia pada jaringan tubuh.

Laporan penelitian Oematan *et al.* (2023) menunjukkan bahwa kadar eritrosit sapi bali sebesar $9,99-10,92 \times 10^6/\text{mL}$, jumlah leukosit $8,65-8,96 \times 10^3/\text{mL}$, kadar hematokrit 37,87-41,24%. Peningkatan konsumsi ini dapat dijelaskan oleh opti-mumnya pertumbuhan mikrob rumen dan sintesis protein yang dipengaruhi oleh sinkronisasi ketersediaan nitrogen (protein kasar) dan energi dari legum dan pakan konsentrat. Mikrob rumen yang aktif akan meningkatkan pencernaan pakan dan sintesis protein mikrob (Putri *et al.*, 2021), selanjutnya akan meningkatkan konsumsi ransum. Defisiensi vitamin B₁₂ dan asam folat dapat menyebabkan kegagalan pematangan dalam eritropoiesis, sehingga mengakibatkan jumlah eritrosit dalam darah rendah (Adam *et al.*, 2015).

Hemoglobin. Hemoglobin adalah protein yang terdapat dalam sel darah merah dan berfungsi mengikat oksigen untuk dibawa ke seluruh tubuh. Rata-rata kadar haemoglobin sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda yang diberikan pakan daun lamtoro dan putak dengan sistem pengge-mukan secara intensif dan tradisional mempunyai kadar hemoglobin sebesar $11,25 \pm 0,89 \text{ g/dL}$. Nilai standar normal kadar hemo-globin pada ternak sapi sebesar 9-14 g/dL (Roland *et al.* (2014). Berdasarkan nilai kadar hemoglobin sapi bali jantan dengan warna rambut berbeda masih dalam kisaran normal karena pakan yang diberikan dapat meningkatkan kadar hemo-globin. Kadar hemoglobin merupakan kom-ponen utama penyusun eritrosit yang ber-fungsi meng-angkut oksigen dan karbon-dioksida. Kadar hemo-globin selain dipe-ngaruhi oleh kecu-kupan gizi, terutama protein sebagai penyusun

hemoglobin, juga dipengaruhi oleh bangsa, umur, dan aktivitas (Bunga *et al.*, 2019). Kadar hemoglobin sapi bali yaitu 9,6--10,5 g/dL (Diparayoga *et al.*, 2014), sapi pasundan yang dipelihara di kandang *Tea-ching Farm* Ciparanje yaitu 9,10-12,10 g/dL (Husna *et al.*, 2024).

Selain itu, konsumsi pakan daun lamtoro dapat berkontribusi dalam peningkatan hemoglobin. Lamtoro (*L. leucocephala*) merupakan hijauan khas yang memiliki kandungan mimosin yang tinggi. Daun lamtoro mengandung 2–10% mimosin (basis bahan kering), sedangkan biji lamtoro mengandung 2–5% mimosin (Jayanegara *et al.*, 2019). Mimosin dapat merusak fungsi pembentukan hemoglobin, menyebabkan sel darah merah tidak matang atau kurang fungsional. Ini dapat mengarah pada anemia atau penurunan jumlah sel darah merah yang sehat dalam tubuh. Selain mengganggu sintesis hemoglobin, mimosin dapat menyebabkan stres oksidatif yang berlebihan dalam sel darah merah. Stres oksidatif ini dapat merusak sel darah merah, memicu kerusakan pada membran sel dan menyebabkan sel darah merah lebih cepat pecah (*hemolisis*). Hal ini berkontribusi pada penurunan jumlah sel darah merah.

Fungsi utama hemoglobin adalah transpor oksigen (O₂) dan karbondioksida (CO₂). Hemoglobin berperan dalam mengikat oksigen, yang selanjutnya melepaskan oksigen tersebut ke sel-sel dan jaringan tubuh untuk proses metabolisme. Oksigen dapat diikat oleh hemoglobin karena tekanan parsial pada oksigen tinggi, sebaliknya saat tekanan oksigen rendah ikatan terlepas sehingga dapat diedarkan ke seluruh sel (Windi *et al.*, 2016).

SIMPULAN

Simpulan penelitian ini adalah warna rambut sapi bali jantan pada penggemukan secara intensif dan tradisional yang diberikan pakan daun lamtoro dan putak tidak memengaruhi pertumbuhan dan ukuran dimensi tubuh. Jumlah leukosit, eritrosit dan kadar hemoglobin sapi bali jantan dengan warna

rambut coklat kemerahan dan hitam berada dalam kisaran normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Kupang yang telah memberikan dukungan dana penelitian melalui Hibah Penelitian Terapan tahun 2024. Terima kasih kepada Kelompok Tani Fajar Pagi 1 Desa Raknamo, Kecamatan Amabi Oefeto, Kabupaten Kupang, NTT, Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Laboratorium Nutrisi dan Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, yang telah mendukung dan memfasilitasi proses penelitian, terima kasih kepada Kristian Icut dan Firminus Iriyanto sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Pakan ternak yang terlibat langsung dalam penelitian lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam MTM, Lubis, B, Abdyad N, Asmilia, Muttaqien, Fakhurrazi. 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.
- Astuti P, Irawati DA. 2022. Performa Ayam Broiler yang Diberi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan Sambilotto (*Andrographis paniculata*) dalam Air Minum. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 10(1): 92–100. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/5507/3811#page=1>
- Bamualim A, Wirdahayati RB. 2003. Nutrition and Management Strategies to Improve Bali Cattle Productivity in Nusa Tenggara. *ACIAR Proceedings*, no. 110: 17–22. <http://aci-ar.gov.au/system/files/node/325/chapter2.pdf>.
- BPS. 2021. *Propinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka*. Kupang. BPS NTT.
- BPS NTT. 2024. Nusa Tenggara Timur dalam Angka. Kupang. BPS NTT. <https://ntt.bps.go.id/id/publication/2024/02/28/56eb9d4253a9d35283615899/provinsi-nusa-tenggara-timur-dalam-angka-2024.html>.
- Bunga M, Widi MA, Pandarangga P. 2019. Hematological Profile and Blood Morphology of Bali Cattle (*Bos sondaicus*) Reared at the Alak Landfill in Kupang City. *Veteriner Nusantara* 2(2): 72–84.
- Dahlanuddin, Yanuarianto O, Poppi DP, Mc Lennan SR, Quigley SP. 2014. Live-weight Gain and Feed Intake of Weaned Bali Cattle Fed Grass and Tree Legumes in West Nusa Tenggara, Indonesia. *Animal Production Science* 54(7): 915–921.
- Dahlanuddin, Yulianto TB, Priyanti A, Poppi DP, Quigley SP. 2012. Weaning and Supplementation Increase Liveweight Gain of Bali (*Bos javanicus*) Cattle of Small-Holder Farmers in Central Lombok, Indonesia. *Journal of Animal Production* 14 (3): 173–179.
- Dilaga SH, Muhamad Amin M, Yanuarianto O. 2021. Penggunaan Daun Lamtoro Sebagai Pakan Untuk Penggemukan Sapi Bali. *Jurnal Gema Ngabdi* 3(1): 21–28.
- Diparayoga IMG, Dwinata IM, Dharmawan NS. 2014. Erythrocytes Total, Hemoglobin, Pack Cell Volume, and Erythrocytes Index of Bali Cattle Infected with *Cysticercus bovis*. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(3): 206–212.
- Husna A, Hilmia N, Ramdani D, Hidayat R, Hernaman I, Mayasari N. 2024. Profil Hematologis Sapi Pasundan Betina (Kasus di Teaching Farm Sapi Potong Ciparanje). *Ziraa'ah* 49: 469–481.
- Jayanegara A, Ridha M, Laconi EB, Nahrowi. 2019. *Komponen Antinutrisi pada Pakan*. 1st ed. Bogor. Penerbit IPB Press.
- Jelantik IGN, Mullik ML, Leo-Penu CLO, Copland R. 2010. Factors Affecting the Response of Bali Cattle (*Bos sondaicus*)

- Calves to Supplementation Prior to Weaning. *Animal Production Science* 50: 493–96.
- Jelantik IGN, Manggol YH, Malelak GEM, Benu I, Jeremias J, Leo-Penu CLO. 2019. Penerapan Teknologi Suplementasi Untuk Menekan Angka Kematian Pedet dan Meningkatkan Produktivitas Sapi Bali di Desa Oefafi Kabupaten Kupang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan* 4(1). <https://doi.org/10.35726/jpmp.v4i1.257>.
- Kedran AAS, Pemayun TGO. 2020. Profil Hematologi Sapi Bali pada Periode Kebuntingan di Sentra Pembibitan Sobangan Badung Bali *Buletin Veteriner Udayana* 12(2): 161–166. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2020.v12.i02.p10>.
- Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan. 2024. *Analisis Proksimat Pakan Lamtoro dan Putak*. Kupang. Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura. Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Leo-Penu CLO, Jelantik IGN, Copland R, Mullik M, Jermias JA. 2008. Linear Body Measurements of Bali Cattle (*Bos sondaicus*) Calves Supplemented During the Dry Season in West Timor, Indonesia.” *Proc Aust Soc Anim Prod* 27. <https://www.researchgate.net/publication/43528143>
- Nugroho DF, Ratnadhita a. 2022. Penampilan Kualitas Kimia Susu Sapi Perah Laktasi dengan Ransum yang Disuplementasi Daun Lamtoro. *Agriscientifika* 6(2): 122–129.
- Oematan G, Hartatik E, Mullik ML, Taratiba N, Dato TOD, Lestari GAY, Oematan GTS. 2023. Konsentrasi Hormon Testosteron dan Profil Darah Sapi Bali yang Diberi Chromolaena Odorata, Analog Hidroksi Metionin dan Minyak Nabati. *Jurnal Nukleus Peternakan* 10 (1): 9–20.
- Panjaitan T, Fauzan M, Dahlanuddin, Halliday MJ, Shelton HM. 2013. Growth of Bali Bulls Fattened with Forage Tree Legumes in Eastern Indonesia: *Leucaena leucocephala* in Sumbawa. *Proceeding of the 22nd International Grassland Congress*, 601–2. Sydney, Australia, September 15-19, 2013.
- Putri EM, Zain M, Warly L, Hermon H. 2021. Effects of Rumen-Degradable-to-Undegradable Protein Ratio in Ruminant Diet on in Vitro Digestibility, Rumen Fermentation, and Microbial Protein Synthesis. *Veterinary World* 14(3): 640–648. <https://doi.org/10.14202/VETWORLD.2021.640-648>.
- Roland L, Drillich M, Iwersen M. 2014. Hematology as a Diagnostic Tool in Bovine Medicine. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 26(5): 592–598. <https://doi.org/10.1177/1040638714546490>.
- Sadipun MM, Jelantik IGN, Mullik ML. 2016. Pemanfaatan Nutrisi pada Sapi Bali Betina Afkir yang Diberi Pakan Komplit Fermentasi Berbasis Daun Gamal Dengan Level Energi Berbeda. *Journal of Animal Science* 1(4): 43–45. <https://doi.org/10.32938/ja.v1i04.256>.
- Safwan, Zahrul F, Daniel. 2020. Performan Sapi Bali Persilangan Brahman Simental yang Diberi Pakan Hijauan dan Konsentrat. *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan* 2(2): 70–77. <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/kandidat>
- Scott AS, Fong E. 2009. *Body Structures & Functions* 11th Ed. Boston. Cengage Learning
- Septiarini AAIA, Suwiti NK, Suartini IGA. 2020. Nilai Hematologi Total Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Sapi Bali dengan Pakan Hijauan Organik *Buletin Veteriner Udayana* 12(2): 144–149. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2020.v12.i02.p07>.
- Soares WO, Gunartha IGE, Mullik ML, Sutyono YA, Dahlanuddin. 2018. Feed Intake, Feed Digestibility and Live Weight Gain of Male Bali Cattle Fed Different Combinations of *Leucaena leucocephala* and Maize Stover under Farm Conditions in Timor Leste. *Livestock Research for Rural Deve-*

- lopment 30(7): 1–7.
- Suliani S, Pramono A, Riyanto J, Prastowo S. 2017. Hubungan Ukuran-Ukuran Tubuh Terhadap Bobot Badan Sapi Simmental Peranakan Ongole Jantan pada Berbagai Kelompok Umur di Rumah Pemotongan Hewan Sapi Jagalan Surakarta. *Sains Peternakan* 15(1): 16. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v15i1.4998>.
- Tabun AC, Bidura IGNG, Putra IGA, Warmadewi DA. 2022. The Body Dimensions and Body Weight Gain on Bali Calf and Cows with Different Coat Colors on the Semi-Intensive Maintenance System in Kupang, Indonesia. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences* 19(2): 187–195. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2022.19.2.0193>.
- Tabun AC, Suek FS, Leo-Penu CL, Jermias JA, Lapenangga T. 2023. Sequencing and Phylogenetics of the Cytochrome B Gene in Bali Cows With Different Coat Color in Kupang, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences* 11(10): 1616–1620. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.10.1616.1620>.
- Tabun AC, Sumadi, Hartatik T. 2013. Identification of Melanocortin 1 Receptor (MC1R) Gene Based on Coat Color of Bali Cows of Kupang by Using the PCR-RFLP Method. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 38(2): 86–91. <https://doi.org/10.14710/jitaa.38.2.86-91>.
- Umiasih U, Anggreany YN. 2007. *Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan Pada Sapi Potong*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian Departemen Pertanian RI.
- Utama IH, Kendran AAS, Badiwangsa IGN, Suartini K. 2001. Karakteristik Anemia pada Sapi Bali di Daerah Klungkung Berdasarkan Morfologi Eritrosit *Jurnal Veteriner* 2(1): 13–16.
- Widyobroto BP, Rochijan, Ismaya, Adiarto, Suranindyah YY. 2016. The Impact of Balanced Energy and Protein Supplementation to Milk Production and Quality in Early Lactating Dairy Cows. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 41(2): 83–90. <https://doi.org/10.14710/jitaa.41.2.83-90>.
- Windi AK, Jelantik GN, Handayani HT. 2016. Pengaruh Konsentrat yang Mengandung Tepung Tongkol Jagung Terhadap Kadar Glukosa, Urea dan Hemoglobin pada Sapi Bali Penggemukan yang Mengonsumsi Hijauan. *Jurnal Nukleus Peternakan* 3(2): 115–121. <https://ejurnal.undana.ac.id/nukleus/article/view/796%0Ahttps://ejurnal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/download/796/696>.