

HISTOMORPHOMETRIC FEATURES DAN PERCENTAGE OF NEUTROPHILS AND BASOPHILS IN BALI CATTLE BASED ON CONVENTIONAL SYSTEM**Gambaran histomorfometri dan jumlah sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional****Angela Ivanka Benedicta^{1*}, Ni Ketut Suwiti², Ni Nyoman Werdi Susari³, Ni Luh Eka Setiasih², I Ketut Suatha³, Anak Agung Sagung Kendran⁴**¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;²Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;³Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;⁴Laboratorium Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;*Corresponding author email: angelaivanka@student.unud.ac.id

How to cite: Benedicta AI, Suwiti NK, Susari NNW, Setiasih NLE, Suatha IK, Kendran AAS. 2024. Histomorphometric features dan percentage of neutrophils and basophils in bali cattle based on conventional system. *Bul. Vet. Udayana*. 16(2): 537-546. DOI:

<https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i02.p24>

Abstract

The Bali cattle rearing system in Bali is generally carried out using a conventional system. Conventional rearing is characterized by raising livestock on an area of land with food sources originating from the environment, so that the health of Bali cattle receives less attention. This maintenance method affects the body's resistance, one of the indicators is white blood cells. This study aims to determine the histology, morphometry and white blood cell count of neutrophils and basophils in Bali cattle based on conventional system. This research used samples in the form of blood from 30 Bali cattles, located in Bulian Village, Kubutambahan District, Buleleng Regency. Blood smears were fixed and stained using MDT IndoReagen®. Morphometric measurements of neutrophil and basophil white blood cells using the EP View application with 1000x magnification. Counting the number of neutrophils and basophils is done by counting from the edge of the field to the next edge, up to 100 leukocyte cells. The results showed that neutrophils have light pink, thin granular cytoplasm and have a segmented nucleus of 3-6 dark purple lobes with an average diameter of $5.79 \pm 0.57 \mu\text{m}$. Basophils have purple granular cytoplasm and have a dark purple nucleus that is multi-segmented (polymorphonuclear) with an average diameter of $6.53 \pm 0.78 \mu\text{m}$. The histological structure of neutrophils and basophils in Bali cattle based on conventional system is similar to neutrophils in other ruminants. The total number of neutrophil white blood cells was 14% and basophils was 8%. Further research needs to be done regarding health status by looking at other indicators

such as the presence of white blood cells, eosinophils, lymphocytes and monocytes in Bali cattle based on conventional systems.

Keywords: Bali cattle; conventional system; histomorphometry; white blood cell

Abstrak

Sistem pemeliharaan sapi bali di Bali umumnya dilakukan dengan sistem konvensional. Pemeliharaan secara konvensional dicirikan dengan pemeliharaan ternak pada suatu area tanah dengan sumber pakan yang berasal dari lingkungan lingkungan, sehingga kesehatan sapi bali kurang mendapat perhatian. Cara pemeliharaan tersebut berpengaruh terhadap ketahanan tubuh, salah satu indikatornya adalah sel darah putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran histologi, morfometri dan jumlah sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional. Penelitian ini menggunakan sampel berupa darah sapi bali sebanyak 30 ekor, yang berada di Desa Bulian, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Apusan darah difiksasi dan diwarnai menggunakan MDT IndoReagen®. Pengukuran morfometri sel darah putih neutrofil dan basofil menggunakan aplikasi EP View dengan pembesaran 1000x. Penghitungan jumlah neutrofil dan basofil dilakukan dengan menghitung dari tepi bidang menuju ke tepi selanjutnya, hingga 100 sel leukosit. Hasil penelitian menunjukkan neutrofil memiliki sitoplasma bergranul tipis berwarna merah muda terang dan memiliki nukleus yang bersegmen sebanyak 3-6 lobus berwarna ungu tua dengan rerata diameternya $5,79 \pm 0,57 \mu\text{m}$. Basofil memiliki sitoplasma bergranul berwarna ungu dan memiliki nukleus berwarna ungu tua yang bersegmen banyak (polimorfonuklear) dengan rerata diameternya $6,53 \pm 0,78 \mu\text{m}$. Struktur histologi neutrofil dan basofil sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional serupa dengan neutrofil pada ruminansia lainnya. Jumlah rerata sel darah putih neutrofil sebanyak 14% dan basofil sebanyak 8%. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai status kesehatan dengan melihat indikator lainnya seperti keberadaan sel darah putih eosinofil, limfosit, dan monosit pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional.

Kata kunci: sapi bali; sistem konvensional; histomorfometri; sel darah putih

PENDAHULUAN

Sapi bali adalah sumber daya asli Indonesia. Sapi bali (*Bos sondaicus*) merupakan hasil domestikasi dari banteng (*Bibos banteng*) yang terjadi sebelum 3.500 SM di Indonesia atau Indochina. Sapi bali telah tersebar luas di seluruh wilayah Indonesia hingga ke mancanegara. Sapi bali memiliki banyak keunggulan, yaitu presentase karkas yang cukup besar yaitu 53,26%, mempunyai daya cerna yang baik terhadap pakan, serta memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan yang baik. Sapi bali tergolong dalam jenis sapi potong yang diminati peternak karena berfungsi dwiguna, yakni sapi pekerja dan sapi pedaging. Sapi bali memiliki tipe daging yang tidak berlemak, sehingga sapi bali merupakan ternak potong terbaik di Indonesia (Besung et al., 2019; Laksmi et al., 2019; Suwiti et al., 2022). Beternak sapi merupakan mata pencaharian yang sangat umum dilakukan di Provinsi Bali. Kondisi sosiokultural di Bali memiliki kedekatan dengan sapi bali, sehingga sapi bali umumnya dijadikan pendapatan tambahan. Sapi bali sering digunakan dalam rangkaian upacara adat, hiburan, dan objek pariwisata (Pujiastari et al., 2015).

Umumnya pada sistem pemeliharaan sapi bali di Bali masih bersifat tradisional dan tidak dikandangan atau bersifat ekstensif (Nafiu et al., 2020). Pemeliharaan sapi bali dengan cara konvensional salah satunya ditemukan di Desa Bulian, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Pemeliharaan sapi bali secara konvensional dicirikan dengan pemeliharaan ternak yang dilepas. Sistem ini erat kaitannya dengan pemberian pakan lokal yang berasal dari lingkungan sekitar peternakan tanpa mempertimbangan kebutuhan hewan. Ketersediaan pakan

dipengaruhi oleh variasi musiman. akibatnya kualitas dan kuantitas pakan tidak menentu, serta peternak tidak memberikan konsentrat dan suplemen lainnya untuk mempercepat pertumbuhan (Mayulu et al., 2022; Sundari & Triatmaja, 2009).

Menurut Suwiti et al., (2016) sapi bali yang dipelihara di Bali mengalami defisiensi beberapa mineral yang disebabkan oleh ketersediaan sumber pakan yang miskin mineral akibat tumbuh pada tanah dengan ketersediaan mineral rendah. Penerapan sistem peternakan yang buruk dapat menyebabkan timbulnya berbagai permasalahan kesehatan pada ternak. Faktor utama yang mengakibatkan penyakit pada sapi bali adalah kesederhanaan dalam pemeliharaan, keadaan ini merupakan faktor predisposisi bagi kuman untuk berkembangbiak dan rentan terhadap penyakit.

Kesehatan ternak sangat dipengaruhi oleh ketahanannya dalam merespon suatu penyakit maupun infeksi. Buruknya sistem peternakan yang diterapkan dapat menyebabkan timbulnya permasalahan kesehatan ternak (Suwiti et al., 2016). Mengingat ketersediaan sumber hijauan pakan tumbuh di tanah yang miskin unsur mineral maka ternak yang mengkonsumsi hijauan tersebut akan menunjukkan gejala defisiensi mineral, sehingga berdampak pada kejadian defisiensi dan menyebabkan gangguan pertumbuhan, fungsi imun, dan gangguan kesehatan pada sapi bali (Suwiti et al., 2014). Salah satu indikator yang dapat dilihat adalah dengan mengamati ketahanan tubuh terhadap infeksi yang ditandai dengan kemunculan sel darah putih. Gambaran histomorfometri dan jumlah leukosit ternak dapat dijadikan sebagai indikator terhadap adanya penyimpangan fungsi organ atau infeksi agen infeksius, benda asing, serta untuk menunjang diagnosa klinis, yang dapat teridentifikasi melalui kemunculan sel darah putih, khususnya gambaran histologi, ukuran sel, dan jumlah sel darah putih (Lestari et al., 2013). Sejauh ini belum ada penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pemunculan sel darah putih, khususnya neutrofil dan basofil, termasuk gambaran histologi, ukuran, dan bentuknya.

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sapi bali 30 ekor sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional di Desa Bulian Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Pemeriksaan kesehatan sapi dilakukan sebelum pengambilan sampel. Pengambilan darah dilakukan di vena jugularis menggunakan venoject. Darah ditampung pada tube yang berisikan antikoagulan dan kemudian tube diberi keterangan 1 sampai 30. Kemudian tube dimasukkan ke dalam *cool box* yang berisikan *cool pax*.

Apusan darah dibuat dengan metode slide. Darah diambil dari tube dan diteteskan pada ujung objek glass menggunakan spuit. Objek gelas sebagai penghapus diletakkan sedikit di depan tetesan darah yang membentuk sudut 45 derajat. Kemudian gelas penghapus digerakan sedikit ke belakang sehingga tetesan darah akan menyebar pada sudut kedua objek gelas. Gelas objek digeser dengan cepat ke arah depan pada permukaan gelas objek yang lainnya. Apusan darah kemudian dikeringkan dan difiksasi.

Apusan darah difiksasi menggunakan methanol absolut selama 2-3 detik dan dikeringkan dengan cara dianginkan. Pewarnaan apusan darah dilakukan menggunakan pewarnaan eosin dan methylene blue (MDT IndoReagen®). Apusan darah yang telah terfiksasi dicelupkan ke dalam reagensia-2 yaitu cairan eosin selama 20-30 detik. Kemudian celupkan ke dalam reagensia-3 yaitu cairan methylene blue selama 15-30 detik. Objek glass dibilas menggunakan aquades dan dikeringkan. Setelah kering, preparat dapat diperiksa di mikroskop binokuler.

Rancangan Penelitian

Kerlinger dan Lee (2000) menyatakan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian kuantitatif menggunakan 30 sampel. Dalam penelitian ini, sampel berupa darah diambil dari 30 ekor sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional di Desa Bulian, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Selanjutnya dibuat preparat apusan darah dan dilakukan pengamatan mengenai histomorfometri dan jumlah sel darah putih neutrofil dan basofil di bawah mikroskop Olympus CX33.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah sel darah putih sapi bali di Desa Bulian, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah status kesehatan dan sistem pemeliharaan sapi bali secara konvensional. Variabel terikat dari penelitian ini adalah gambaran histomorfometri dan jumlah sel darah putih neutrofil dan basofil.

Metode Koleksi Data

Pengukuran histomorfometri neutrofil dan basofil dengan mengukur luas area sel, perimeter sel, dan diameter sel menggunakan aplikasi EP View versi V2.9.6_20201224. Penghitungan sel darah putih neutrofil dan basofil dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler merk Olympus CX33 dengan pembesaran 1000X. Identifikasi bentuk sel neutrofil dan basofil dilakukan untuk menghitung keberadaannya. Penghitungan dilakukan dengan menghitung dari tepi bidang preparat menuju ke tepi selanjutnya, hingga 100 sel leukosit dan dilakukan pencatatan secara manual.

Analisis data

Data yang diperoleh berupa gambaran histologi neutrofil dan basofil diamati dengan pemeriksaan warna, bentuk nukleus/segmen, dan granula sitoplasma yang disajikan secara deskriptif kualitatif. Data berupa ukuran dan jumlah neutrofil dan basofil dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan bantuan software SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan pengamatan struktur histologi, sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional teridentifikasi mempunyai bentuk bulat, memiliki sitoplasma yang bergranul berwarna merah muda pucat, dengan nukleus yang terbagi menjadi 4-5 lobus, dan berwarna keunguan. Struktur histologi dan morfometri sel darah putih neutrofil disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan pengamatan struktur histologi, sel darah putih basofil pada sapi yang dipelihara dengan sistem konvensional teridentifikasi mempunyai bentuk sel yang bulat, memiliki nukleus yang terbagi menjadi beberapa segmen yang berwarna ungu tua, serta memiliki banyak granula sitoplasma berwarna ungu yang menutupi nukleus. Struktur histologi dan morfometri sel darah putih neutrofil disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan pengukuran menggunakan aplikasi EP View, didapatkan data berupa luas area, perimeter, dan diameter sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional. Hasilnya disajikan pada Gambar 3 yang menunjukkan variasi ukuran sel darah putih neutrofil dan basofil dan Tabel 1 yang menunjukkan ukuran sel darah putih basofil lebih besar dibandingkan sel darah putih neutrofil.

Berdasarkan perhitungan jumlah sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional, didapatkan data yang disajikan pada Grafik 1 yang menunjukkan jumlah sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional lebih banyak dibandingkan dengan jumlah sel darah putih basofil.

Pembahasan

Sel darah putih granulosit adalah sel darah putih yang mengandung granula pada sitoplasma dan memiliki inti sel yang terbagi menjadi beberapa lobus yang dihubungkan dengan untaian tipis. Sel darah putih granulosit memiliki butiran azurofilik (lisosom). Secara histologis, granulosit dapat dibedakan berdasarkan morfologi nukleusnya, ukurannya, dan warna granulanya menjadi neutrofil, basofil, dan eosinofil.

Berdasarkan pengamatan struktur histologi, sel darah putih neutrofil dicirikan dengan bentuk yang bulat, memiliki sitoplasma yang bergranul berwarna merah muda, dengan nukleus yang terbagi menjadi 3-5 lobus berwarna keunguan. Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi bentuk dan jumlah lobus. Hal ini didukung oleh pernyataan Rahayu et al., (2016), bahwa neutrofil pada sapi bali memiliki granula pada bagian sitoplasma, nukleus yang pekat, inti neutrofil berlobus 2-5 bahkan lebih. Berdasarkan hasil pengamatan, struktur histologi sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional serupa dengan sapi perah dan ruminansia lainnya. Hal ini didukung dengan penelitian Htoo et al., (2020) yang dilakukan pada sapi perah, yang memiliki neutrofil berbentuk bulat, sitoplasma berwarna merah muda, dan nukleus bersegmen berwarna ungu. Struktur histologi neutrofil pada domba berbentuk bulat dengan nukleus berlobus 2-7 yang memiliki ukuran dan susunan yang bervariasi, serta memiliki sitoplasma dengan butiran granul halus berwarna merah muda terang (Kumar et al., 2010).

Berdasarkan pengamatan struktur histologi, sel darah putih basofil dicirikan dengan berbentuk bulat, adanya banyak inti (polimorfonuklear) yang berwarna biru keunguan, dan memiliki granul berwarna ungu yang menutupi inti sel. Hal ini didukung dengan pernyataan Rahayu et al., (2016) yang menyatakan bentuk gelambir basofil tidak beraturan dengan sitoplasma berwarna biru tua yang menutupi inti sel. Berdasarkan hasil pengamatan, struktur histologi basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional memiliki bentuk yang serupa dengan sapi perah dan ruminansia lainnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Htoo et al., (2020), bahwa basofil memiliki bentuk hampir bulat sempurna dengan nukleus bersegmen berwarna ungu tua, serta memiliki granula yang mengaburkan nukleus. Struktur histologi basofil pada domba memiliki bentuk bulat dengan inti yang didominasi kromatin berwarna gelap, dan sitoplasma bergranul yang menutupi nukleus (Kumar et al., 2010).

Berdasarkan pengukuran sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional, didapatkan ukuran terbesar sel darah putih neutrofil terbesar dengan luas area $38,67 \mu\text{m}^2$, perimeter $22,04 \mu\text{m}$, dan diameter $7,02 \mu\text{m}$. Ukuran sel darah putih neutrofil terkecil dengan luas area $19,00 \mu\text{m}^2$, perimeter $15,45 \mu\text{m}$, dan diameter $4,92 \mu\text{m}$. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan rerata ukuran sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional dengan luas area $26,63 \pm 5,24 \mu\text{m}^2$, perimeter $18,38 \pm 2,13 \mu\text{m}$, dan diameter $5,79 \pm 0,57 \mu\text{m}$.

Berdasarkan pengukuran sel darah putih basofil sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional, didapatkan ukuran terbesar basofil dengan luas area $51,24 \mu\text{m}^2$, perimeter $25,38 \mu\text{m}$, dan diameter $8,08 \mu\text{m}$. Ukuran basofil terkecil dengan luas area $19,61 \mu\text{m}^2$, perimeter $15,70 \mu\text{m}$, dan diameter $5,00 \mu\text{m}$. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan data rata-rata ukuran sel darah putih basofil dengan luas area $34,07 \pm 8,23 \mu\text{m}^2$, perimeter $20,72 \pm 2,69 \mu\text{m}$, dan diameter $6,53 \pm 0,78 \mu\text{m}$.

Sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional memiliki

ukuran diameter $5,79 \pm 0,57 \mu\text{m}$ yang lebih besar dibandingkan dengan sapi bali normal yang memiliki diameter neutrofil $5,6 \mu\text{m}$. Ukuran sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara di Nusa Penida berukuran $9,1 \pm 1,4 \mu\text{m}$ (Mami et al., 2021; Rahayu et al., 2016). Ukuran neutrofil pada domba adalah $11,2 \pm 0,24 \mu\text{m}$, sedangkan pada sapi perah adalah $11,75 \mu\text{m}$ (Htoo et al., 2020; Kumar et al., 2010).

Sel darah putih basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional memiliki ukuran diameter $6,53 \pm 0,78 \mu\text{m}$, yang lebih besar dibandingkan dengan sapi bali normal yang memiliki diameter $5,6 \mu\text{m}$. Ukuran sel darah putih basofil pada sapi bali yang dipelihara di Nusa Penida berukuran $8,9 \pm 1,7 \mu\text{m}$. Ukuran sel darah putih basofil pada domba adalah $13,6 \pm 0,14 \mu\text{m}$, sedangkan pada sapi perah adalah $11,44 \mu\text{m}$ (Htoo et al., 2020; Kumar et al., 2010).

Adanya perbedaan ukuran sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional dengan sapi bali, sapi bali di Nusa Penida, sapi perah, dan domba dapat disebabkan karena adanya perbedaan ras, pola pemeliharaan, tempat pemeliharaan ternak, dan sumber pakan yang diberikan.

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah sel darah putih neutrofil paling rendah, yaitu sebanyak 4%, sedangkan jumlah sel darah putih neutrofil paling tinggi, yaitu sebanyak 31%. Rata-rata jumlah sel darah putih neutrofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional yaitu 14%. (Pawitri et al., (2014), menyatakan bahwa jumlah sel darah putih neutrofil pada sapi bali normal adalah 15-45%. Berdasarkan data yang diperoleh, sebanyak 16 sapi menunjukkan penurunan jumlah sel darah putih yang berada di bawah batas normal. Penurunan jumlah sel darah putih neutrofil di bawah batas normal disebut neutropenia. Neutropenia dapat terjadi karena kebutuhan jaringan yang berlebihan akan neutrofil atau berkurangnya granulopoiesis. Hal ini dapat terjadi karena adanya infeksi bakteri yang berlebihan, terutama infeksi bakteri gram negatif atau endotoksemia. Menurut Roland et al., (2014), penurunan jumlah neutrofil dapat terjadi karena inflamasi, infeksi ektoparasit, infeksi jamur, dan toksin. Selain itu, neutropenia dapat terjadi akibat defisiensi vitamin B12 dan tembaga (Cu) (Widhyari et al., 2020). Berdasarkan penelitian oleh Suwiti et al., (2014), menyatakan bahwa sapi bali di Bali mengalami defisiensi Cu yang disebabkan karena sumber pakan yang tumbuh pada area dengan ketersediaan yang mineral rendah. Pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional, neutropenia dapat diakibatkan karena sapi yang terinfeksi ektoparasit, jamur, dan adanya toksin yang masuk ke tubuh karena kesehatan sapi bali yang kurang diperhatikan. Pemberian pakan untuk sapi yang berasal dari lingkungan sekitar tanpa pemberian konsentrat dan vitamin tambahan, serta tidak memperhatikan nutrisi yang terkandung dalam pakan tersebut juga dapat mengakibatkan defisiensi vitamin B12 dan tembaga (Cu) yang berdampak pada penurunan jumlah sel darah putih neutrofil.

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah sel darah putih basofil terendah yaitu 0%, sedangkan jumlah sel darah putih basofil paling tinggi, yaitu 18%. Rata-rata jumlah basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional yaitu 8%. Pawitri et al., (2014) menyatakan bahwa jumlah sel darah putih basofil pada sapi bali normal adalah 0-2%. Berdasarkan data yang diperoleh, sebanyak 28 sapi memiliki jumlah sel darah putih basofil di atas batas normal. Peningkatan jumlah sel darah putih basofil di atas batas normal disebut basofilia. Basofilia dapat terjadi karena reaksi hipersensitivitas terhadap infeksi virus, ektoparasit, alergi atau peradangan yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah sel darah putih basofil di dalam sirkulasi darah (Brooks et al., 2022). Pakan yang mengandung zat alergen yang berasal dari cemaran logam berat dapat menimbulkan reaksi alergi (Pilarczyk et al., 2013). Pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional, peningkatan jumlah sel darah putih basofil dapat terjadi karena sapi terinfeksi ektoparasit yang dapat berasal dari area sekitar pemeliharaan.

Kurang diperhatikannya kualitas pakan di area sekitar dapat berdampak pada reaksi alergi pada sapi bali.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan, bahwa struktur histologi neutrofil memiliki sitoplasma bergranula tipis berwarna merah muda terang dan memiliki nukleus yang bersegmen sebanyak 3 – 5 lobus berwarna ungu tua. Basofil memiliki sitoplasma bergranula berwarna ungu dan memiliki nukleus berwarna ungu tua yang bersegmen banyak (polimorfonuklear). Histomorfometri neutrofil sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional memiliki luas area $26,63 \pm 5,24 \mu\text{m}^2$, perimeter $18,38 \pm 2,13 \mu\text{m}$, dan diameter $5,79 \pm 0,57 \mu\text{m}$, sedangkan histomorfometri basofil memiliki luas area $34,07 \pm 8,23 \mu\text{m}^2$, perimeter $20,72 \pm 2,69 \mu\text{m}$, dan diameter $6,53 \pm 0,78 \mu\text{m}$. Jumlah neutrofil sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional 14% sedangkan basofil 8%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai status kesehatan dengan melihat indikator lainnya seperti keberadaan eosinofil, limfosit, dan monosit pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para dosen, staff Laboratorium Patologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, dan seluruh pihak yang telah bersedia membantu penulis selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Besung, I. N. K., Watiniasih, N. L., Mahardika, G. N. K., Agustina, K. K., & Suwiti, N. K. (2019). Mineral levels of bali cattle (*Bos javanicus*) from different types of land in bali, nusa penida, and sumbawa islands (Indonesia). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(10), 2931–2936. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201022>
- Brooks, M. B., Harr, K. E., Seelig, D., Wardrop, K. J., & Weiss, D. J. (2022). *Schalm's Veterinary Hematology, 7th Edition* (M. B. Brooks, K. E. Harr, D. Seelig, K. J. Wardrop, & D. J. Weiss, Eds.; 7th ed.).
- Htoo, H., Thida, & Htoo, N. Y. M. (2020). Comparative Study on the Morphological Blood Cell Profile of Hybrid Cattle Breeds in Pyinmapin Dairy Cattle Farm, Mingalardon Township, Yangon. *Article in Asian Journal of Research in Zoology*, 10(1), 11–17. <https://doi.org/10.5923/j.zoology.20201001.02>
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of Behavioral Research 4th Edition* (4th ed.). Harcourt College Publishers. <https://books.google.co.id/books?id=3QQQAQAAIAAJ>
- Kumar, A., Singh, I., & Mrigesh, M. (2010). Cytomorphological Studies on Blood Cells of Sheep. *Haryana Vet*, 49, 28–30.
- Laksmi, D. N. D. I., Trilaksana, I. G. N. B., Darmanta, R. J., Darwan, M., Bebas, I. W., & Agustina, K. K. (2019). Correlation Between Body Condition Score and Hormone Level of Bali Cattle with Postpartum Anestrus. *Indian Journal of Animal Research*, 53(12), 1599–1603. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-971>

- Lestari, S. H. A., Ismoyowati, & Indradji, M. (2013). Kajian Jumlah Leukosit dan Diferensial Leukosit pada Berbagai Jenis Itik Lokal Betina yang Pakannya di Suplementasi Probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(2), 699–709.
- Mami, O. L., Suwiti, N. K., & Setiasih, N. L. E. (2021). Histomorfometri Granulosit Bibit Sapi Bali di Nusa Penida. *Buletin Veteriner Udayana*, 13(2), 224–228. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2021.v13.i02.p015>
- Mayulu, H., Maisyaroh, S., Rahmatullah, S. N., & Tricahyadinata, I. (2022). Influences of Conventional Feeding Regimen on the Productivity of Bali Cattle in Samarinda. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 17(4), 274–280. <https://doi.org/10.3844/ajavsp.2022.274.280>
- Nafiu, L. O., Aku, A. S., Abadi, M., & Zulkarnain, D. (2020). Pemberdayaan Peternak Melalui Bimbingan Teknis Seleksi Bibit Sapi Bali pada Kawasan Sentra Bibit Sapi Bali di Kabupaten Konawe. *Jurnal Pengamas*, 3(2).
- Pawitri, N. L. P. S., Dwinata, I. M., & Dharmawan, N. S. (2014). Total dan Diferensial Leukosit Sapi Bali yang Terinfeksi *Cysticercus Bovis* Secara Eksperimental. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(3), 213–222.
- Pilarczyk, R., Wójcik, J., Czerniak, P., Sablik, P., Pilarczyk, B., & Tomza-Marciniak, A. (2013). Concentrations of toxic heavy metals and trace elements in raw milk of Simmental and Holstein-Friesian cows from organic farm. *Environmental Monitoring and Assessment*, 185(10), 8383–8392. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3180-9>
- Pujiastari, N. N. T., Suastika, P., & Suwiti, N. K. (2015). Kadar Mineral Kalsium dan Besi pada Sapi Bali yang Dipelihara di Lahan Persawahan. *Buletin Veteriner Udayana*, 7(1).
- Rahayu, N. L. S. S., Suwiti, N. K., & Suastika, P. (2016). Struktur Histologi Dan Histomorfometri Granulosit Pada Sapi Bali Pasca Pemberian Mineral. *Buletin Veteriner Udayana*.
- Roland, L., Drillich, M., & Iwersen, M. (2014). Hematology as a diagnostic tool in bovine medicine. In *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* (Vol. 26, Issue 5, pp. 592–598). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1040638714546490>
- Sundari, A. S. R., & Triatmaja, H. (2009). Analisis Pendapatan Peternak Sapi Potong Sistem Pemeliharaan Intensif dan Konvensional di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Sains Peternakan*, 7(2), 73–79.
- Suwiti, N. K., Besung, I. N. K., Sriyani, N. L. P., Sampurna, P., & Agustina, K. K. (2016). Aplikasi Teknologi pada Peternakan Sapi Bali dengan Sistem Pemeliharaan Berbasis Terintegrasi Lingkungan. *Jurnal Udayana Mengabdi*, 15(2), 216–222.
- Suwiti, N. K., Sampurna, I. P., & Besung, I. N. K. (2022). *Laporan Akhir Penelitian Grup Riset Udayana : Fungsi Imunitas Humoral Sapi Bali yang Dipelihara dengan Bahan Berbasis Organik*.
- Suwiti, N. K., Sampurna, I. P., Puja, I. N., & Watiniasih, N. L. (2014). *Peningkatan Produksi Sapi Bali Unggul melalui Pengembangan Model Peternakan Terintegrasi*.
- Widhyari, S. D., Widodo, S., Wibawan, I. W. T., Esfandiari, A., & Choliq, C. (2020). Profil Leukosit serta Imbangan Neutrofil dan Limfosit pada Kambing Peranakan Etawah yang sedang Bunting. *Jurnal Veteriner*, 21(4), 581–587. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2020.21.4.581>

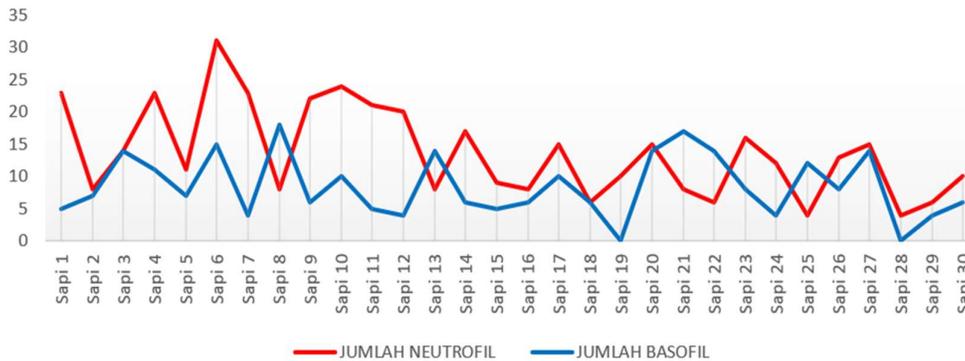
Tabel

Tabel 1. Histomorfometri sel darah putih neutrofil dan basofil pada sapi bali yang dipelihara dengan sistem konvensional.

Histomorfometri	Area	Perimeter	Diameter
	Rata-rata±SD (µm ²)	Rata-rata±SD (µm)	Rata-rata±SD (µm)
Neutrofil	26,63±5,24773	18,38±2,13928	5,79±0,57210
Basofil	34,07±8,23534	20,72±2,69662	6,53±0,78968

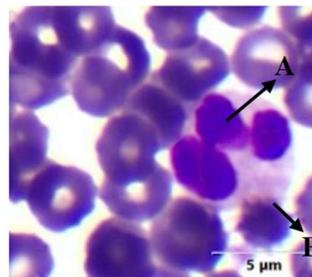
Keterangan: Hasil data histomorfometri ditabulasikan dalam bentuk rata-rata (mean) ± standar deviasi (SD).

Grafik

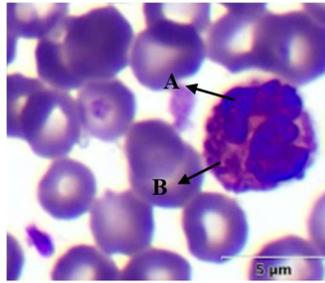


Grafik 1. Jumlah Sel Darah Putih Neutrofil dan Basofil pada Sapi Bali yang Dipelihara dengan Sistem Konvensional

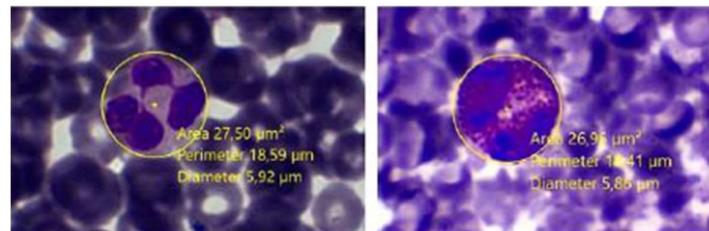
Gambar



Gambar 1. Struktur Histologi Neutrofil pada Sapi Bali yang Dipelihara dengan Sistem Konvensional: Inti Sel (A) dan Sitoplasma (B), (MDT IndoReagen®, 1000x)



Gambar 2. Struktur Histologi Basofil pada Sapi Bali yang Dipelihara dengan Sistem Konvensional: Inti Sel (A) dan Sitoplasma (B), (MDT IndoReagen®, 1000x)



Gambar 3 Histomorfometri Sel Darah Putih Neutrofil dan Basofil pada Sapi Bali yang Dipelihara dengan Sistem Konvensional