

**LEUKOCYTE PROFILE OF BROILER SLAUGHTERED AT A CHICKEN
SLAUGHTERHOUSE IN JIMBARAN BALI****Profil leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran Bali****Valerie Xylia Tay^{1*}, Nyoman Sadra Dharmawan², I Nyoman Suartha³, I Made
Damriyasa², Anak Agung Sagung Kendran², I Nyoman Sulabda⁴**¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;²Laboratorium Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;³Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;⁴Laboratorium Fisiologi, Farmakologi, dan Farmasi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Udayana, Jl. P.B Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234.*Corresponding author email: valerixyliatay@student.unud.ac.id

How to cite: Tay VX, Dharmawan NS, Suartha IN, Damriyasa IM, Kendran AAS, Sulabda
IN. 2024. Total and differentials leukocyte of broiler slaughtered at a chicken
slaughterhouse in Jimbaran Bali. *Bul. Vet. Udayana*. 16(3): 679-690. DOI:
<https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i03.p06>

Abstract

Currently, the poultry industry is trying to meet the demand for providing nutritious meat. Therefore, broiler health is a factor that determines the success of chicken cultivation, because the good health condition of the chickens that will be slaughtered will provide a sense of security that the meat produced is healthy and suitable for consumption. The study aims to determine the total and differential broiler leukocytes, and the differences between male and female broilers slaughtered at the Chicken Slaughterhouse in Jimbaran. This study used 20 broiler blood samples obtained from 10 female and 10 male broilers. Blood samples were taken randomly before the broilers were slaughtered via the brachial vein. Total leukocytes were counted using the Auto Hematology Analyzer Rayto RT-7600 for Vet. Differential leukocyte counting is carried out by examining blood smear preparations. The examination results showed that the average total leukocytes of female broilers ($83.26 \times 10^3/\mu\text{l}$) were not significantly different ($P>0.05$) from those of males ($86.3 \times 10^3/\mu\text{l}$). Average differential of female broiler leukocytes: heterophils ($23.74 \times 10^3/\mu\text{l}$), lymphocytes ($53.01 \times 10^3/\mu\text{l}$), monocytes ($4.11 \times 10^3/\mu\text{l}$), eosinophils ($2.49 \times 10^3/\mu\text{l}$), basophils ($0 \times 10^3/\mu\text{l}$). Average differential leukocytes of male broilers: heterophils ($34.82 \times 10^3/\mu\text{l}$), lymphocytes ($46.64 \times 10^3/\mu\text{l}$), monocytes ($3.88 \times 10^3/\mu\text{l}$), eosinophils ($1 \times 10^3/\mu\text{l}$), basophils ($0.04 \times 10^3/\mu\text{l}$). Significant differences ($P<0.05$) were only found in heterophils. Morphological studies of broiler leukocytes slaughtered at the Jimbaran Chicken Slaughterhouse show that the types of leukocytes are in accordance with the reference. Further research needs to be carried out to

determine the normal value and morphology of broiler leukocytes in Bali and in Indonesia in general.

Keywords: Broiler, total and differential leukocytes, chicken slaughterhouse.

Abstrak

Saat ini, industri unggas berupaya memenuhi permintaan akan penyediaan daging yang bergizi. Maka, kesehatan broiler merupakan faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ayam tersebut, karena kondisi kesehatan yang baik dari ayam yang akan dipotong akan memberikan rasa aman bahwa daging yang dihasilkan adalah daging yang sehat dan layak dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total dan diferensial leukosit broiler, dan perbedaannya antara broiler jantan dan betina yang dipotong di Rumah Potong Ayam di Jimbaran. Penelitian ini menggunakan 20 sampel darah broiler yang diperoleh dari 10 broiler betina dan 10 jantan. Sampel darah diambil secara acak sebelum broiler disembelih melalui vena brachialis. Total leukosit dihitung menggunakan Auto Hematology Analyzer Rayto RT-7600 for Vet. Penghitungan diferensial leukosit dilakukan dengan pemeriksaan preparat ulas darah. Hasil pemeriksaan menunjukkan rata-rata total leukosit broiler betina ($83,26 \times 10^3/\mu\text{l}$) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan yang jantan ($86,3 \times 10^3/\mu\text{l}$). Rata-rata diferensial leukosit broiler betina: heterofil ($23,74 \times 10^3/\mu\text{l}$), limfosit ($53,01 \times 10^3/\mu\text{l}$), monosit ($4,11 \times 10^3/\mu\text{l}$), eosinofil ($2,49 \times 10^3/\mu\text{l}$), basofil ($0 \times 10^3/\mu\text{l}$). Rata-rata diferensial leukosit broiler jantan: heterofil ($34,82 \times 10^3/\mu\text{l}$), limfosit ($46,64 \times 10^3/\mu\text{l}$), monosit ($3,88 \times 10^3/\mu\text{l}$), eosinofil ($1 \times 10^3/\mu\text{l}$), basofil ($0,04 \times 10^3/\mu\text{l}$). Perbedaan nyata ($P<0,05$) hanya ditemukan pada heterofil. Studi morfologi leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran memperlihatkan jenis-jenis leukosit yang sesuai dengan referensi. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui nilai normal leukosit serta pengamatan spesifik tentang morfologi leukosit broiler yang ada di Bali pada khususnya dan di Indonesia pada umumnya.

Kata kunci: Broiler, total dan diferensial leukosit, rumah potong ayam.

PENDAHULUAN

Leukosit adalah sel darah putih yang merupakan komponen utama dari sistem kekebalan tubuh, yang berperan vital dalam melawan infeksi, merespons peradangan, dan menjaga keseimbangan kesehatan tubuh secara keseluruhan. Pemahaman mendalam tentang total dan diferensial leukosit pada hewan ternak, terutama pada unggas, memiliki implikasi penting dalam kesehatan dan kesejahteraan hewan, serta dalam manajemen produksi peternakan.

Menurut Badaruddin *et al.*, (2022), kesehatan ternak dapat dilihat dengan salah satu cara yaitu mengetahui profil darah. Profil darah merupakan salah satu parameter fisiologis dan patologis tubuh yang mencerminkan kondisi kesehatan ternak. Parameter hemato-biokimia darah digunakan untuk menilai kondisi nutrisi dan kesehatan klinis hewan, termasuk pada unggas. Profil ini memberi data yang signifikan untuk analisis imunologi unggas, tekanan lingkungan/stress, kondisi patologis, dan kesehatan unggas (Muneer *et al.*, 2021). Studi tentang komponen darah berperan penting dalam menilai status fisiologis, patologis dan nutrisi suatu organisme (Abdulazeez *et al.*, 2016).

Perubahan profil darah dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dan faktor fisiologis seperti stres selama penangkapan dan transportasi, usia, dan jenis kelamin. Stres pada hewan ternak, termasuk broiler, dapat berdampak signifikan pada kualitas daging. Stres yang dialami hewan selama periode pra-pemotongan, transportasi, dan pemotongan di RPA dapat memengaruhi berbagai parameter kualitas daging, termasuk kelembutan, warna, rasa, dan kesegaran. Menurut Swacita (2017), stres selama periode prapemotongan dapat mengakibatkan peningkatan kadar asam laktat dan pH dalam otot daging. Perubahan ini dapat mengurangi

kelembutan daging dan meningkatkan risiko terjadinya kekakuan pada daging hasil pemotongan.

Kesehatan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya ayam broiler (Badaruddin *et al.*, 2022). Sehingga, mempelajari dan mengetahui jenis-jenis leukosit pada ayam memiliki beberapa manfaat penting, diantaranya adalah pemahaman tentang respon imun, yaitu memahami bagaimana sistem kekebalan tubuh mereka bekerja (Jin *et al.*, 2023). Dengan memahami jenis-jenis leukosit yang ada, dapat diidentifikasi perubahan dalam jumlah atau jenis leukosit yang mungkin terjadi sebagai respons terhadap penyakit atau infeksi. Ini dapat membantu dalam diagnosis dan pengobatan yang tepat (Dharmawan, 2022; Genovese *et al.*, 2023; Wlazlak *et al.*, 2023).

Saat ini, industri unggas berupaya memenuhi permintaan akan penyediaan daging yang bergizi. Produk unggas berupa daging dan telur, merupakan sumber protein penting bagi populasi manusia yang terus bertambah (Maxwell *et al.*, 2024). Broiler adalah jenis ayam pedaging yang sangat baik, berasal dari ras ayam produktif. Ayam broiler dianggap memiliki kualitas genetik yang tinggi dalam hal menghasilkan daging (Lestari dan Sumarauw, 2023). Wilcox *et al.*, (2024), menyebutkan saat ini peternakan ayam broiler merupakan industri produksi hewan darat terbesar di dunia, dengan sekitar 70 miliar ayam broiler disembelih setiap tahunnya.

Pemeriksaan total dan diferensial leukosit broiler di Rumah Potong Ayam di Jimbaran dapat memberikan bukti ilmiah mengenai kondisi sel darah broiler untuk memberikan informasi terkait kesehatan ayam, sebagai gambaran dan status kesehatan broiler sebelum dikonsumsi masyarakat. Kondisi kesehatan yang baik dari ayam yang akan dipotong akan memberikan rasa aman bahwa daging yang dihasilkan dari Rumah Potong Ayam di Jimbaran adalah daging yang sehat dan layak dikonsumsi. Adapun, sampai saat ini belum banyak studi yang dilakukan terkait leukosit dan diferensial leukosit, termasuk morfologinya pada ayam broiler yang ada di Bali pada khususnya dan di Indonesia pada umumnya. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mempelajari total dan diferensial leukosit pada ayam broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran.

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Sertifikat persetujuan etik hewan nomor B/57/UN14.2.9/PT.01.04/2024.

Objek Penelitian

Objek penelitian berupa sampel darah broiler dengan rentang umur antara 25-30 hari yang diperoleh dari ayam yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran. Lokasi tempat pemotongan ayam berada di Kelurahan Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Provinsi Bali. Penentuan jumlah sampel dihitung menggunakan Rumus Derajat Bebas Uji T tidak Berpasangan (Sampurna, 2023).

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh minimal sampel yang diperlukan adalah 9 dari masing-masing kelompok perlakuan. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah 10 dari masing-masing kelompok. Sehingga jumlah sampel yang digunakan sebanyak 20 sampel darah broiler.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksperimental untuk mengetahui total dan diferensial leukosit dari broiler yang akan dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran. Pengamatan akan dilakukan terhadap dua kelompok broiler yaitu kelompok broiler jantan dan kelompok broiler betina.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Variabel bebas yaitu jenis kelamin dan broiler. Variabel terikat yaitu total dan diferensial leukosit broiler jantan dan betina. Variabel terkontrol yaitu rumah potong ayam, umur, ras, pakan dan minum, dan suhu lingkungan. Variabel tidak diteliti yaitu asal broiler, alat angkut, waktu pengiriman broiler ke RPA, lama istirahat prapemotongan, manajemen pemeliharaan.

Metode Koleksi Data

Pengambilan Darah

Pengambilan sampel darah dilakukan dengan cara ayam direbahkan pada posisi *dorsal recumbency*. Sebelum dilakukan pengambilan sampel darah, kulit pada bagian pembuluh darah ayam terlebih dahulu didesinfeksi menggunakan kapas yang berisi alkohol 70%, untuk mencegah terjadinya kontaminasi (Novanti *et al.*, 2022). Selanjutnya, sebanyak 1 ml darah diambil menggunakan spuit 3 ml melalui *vena brachialis*. Sampel darah yang diperoleh kemudian ditampung pada tabung yang berisi antikoagulan *ethylene diamine tetra acetic acid* (EDTA). Tabung EDTA yang sudah berisi sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam *cooler box*, kemudian dibawa ke laboratorium untuk pemeriksaan lebih lanjut (Kendran *et al.*, 2012).

Pemeriksaan Total Leukosit Secara Otomatis

Pemeriksaan total leukosit dilakukan di Laboratorium Balai Besar Veteriner (BBVet) Denpasar, menggunakan alat *auto hematology analyzer for animal* (Auto Hematology Analyzer Rayto RT-7600 for Vet, China) (Sitohang *et al.*, 2022). Cara perangkat bekerja adalah dengan menghitung dan mengukur sel darah secara otomatis dengan variasi impedansi dalam aliran listrik atau sinar ke sel yang lewat. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip flow cytometer.

Langkah kerja untuk melakukan pemeriksaan darah dilakukan sesuai prosedur alat “Rayto RT-7600 for Vet”, yang diawali dengan menekan tombol ON/OFF. Langkah selanjutnya adalah menekan "Menu" dan pilih "Sample Mode" kemudian tekan "Enter", pilih "Whole Blood" lalu tekan tombol "Main", tekan "ID" untuk memasukkan nomor pasien. Selanjutnya, tabung yang berisi sampel diletakkan pada jarum mesin, dipastikan ujung jarum menyentuh sampel darah. Jika jarum sudah masuk ke dalam sampel darah, tekan tombol “RUN” untuk menjalankan. Dalam beberapa menit, hasilnya terlihat di layar monitor alat “Rayto RT-7600 for Vet”. Jika semua tahap sudah dilakukan, ditekan tombol “print” untuk mencetak hasil yang tertampil di layar monitor. Langkah-langkah ini diulang untuk sampel berikutnya sampai seluruh sampel selesai dikerjakan.

Hitung Diferensial Leukosit

Hitung diferensial leukosit dilakukan dengan metode apusan darah tipis. Darah yang sudah tercampur dengan antikoagulan diteteskan pada salah satu ujung dari gelas objek. Gelas objek yang lainnya ditempatkan pada bagian darah tadi membentuk sudut 45°, selanjutnya didorong ke depan dengan cepat sehingga terbentuk ulasan darah tipis di atas gelas objek. Apusan darah segera dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.

Preparat difiksasi dengan *methanol* selama 5 menit kemudian dikeringkan. Lalu diikuti dengan pewarnaan Giemsa selama 25-30 menit. Preparat dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan dengan posisi berdiri vertikal pada rak khusus. Setelah preparat apusan darah kering kemudian diperiksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000 kali menggunakan minyak emersi. Penghitungan diferensial leukosit dilakukan hingga jumlah leukosit yang diperoleh berjumlah 100 dan hasilnya dinyatakan dalam persentase (%). Kemudian persentase masing-masing sel

leukosit dikalikan dengan total leukosit untuk mendapatkan nilai absolut ($\times 10^3/\mu\text{l}$) (Dharmawan, 2022).

Analisis data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan *Independent Samples T-Test*, untuk membandingkan rata-rata total dan diferensial leukosit antara dua kelompok broiler dengan bantuan piranti software SPSS. Data yang diperoleh akan disajikan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Rata-rata total leukosit broiler betina yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran adalah $83,26 \times 10^3/\mu\text{l}$, sedangkan rata-rata total leukosit pada broiler jantan yaitu $86,3 \times 10^3/\mu\text{l}$. Rata-rata antara total leukosit broiler jantan dan betina tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Komponen leukosit yaitu heterofil pada broiler jantan lebih tinggi daripada heterofil pada broiler betina, dan perbedaan ini menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan pada komponen leukosit yang lain tidak berbeda nyata. Secara lebih detail tersaji pada Tabel 1.

Hasil pemeriksaan preparat ulas darah tentang morfologi sel darah, didapatkan gambaran sel darah merah (eritrosit) berbentuk lonjong dengan inti berwarna biru. Gambaran heterofil yang ditemukan berbentuk bulat, memiliki kisaran 2-5 lobus, serta memiliki granul-granul sitoplasma yang pucat. Gambaran limfosit yang ditemukan memiliki inti sel yang sangat besar dan hampir menutupi seluruh sitoplasma sel. Sel monosit yang ditemukan merupakan sel darah yang berukuran paling besar serta tampak inti yang berbentuk lonjong seperti tapal kuda. Eosinofil yang teramati berbentuk bulat dengan granul-granul sitoplasma yang tercat *orange*. Basofil yang teramati terdapat banyak granul-granul sitoplasma yang tercat gelap basofilik sehingga hampir menutupi inti sel. Hasil pemeriksaan preparat ulas darah broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran dapat dilihat secara detail pada Gambar 1.

Pembahasan

Total leukosit broiler betina adalah $83,26 \times 10^3/\mu\text{l}$, yang menunjukkan nilai yang lebih rendah jika dibandingkan dengan rata-rata total leukosit broiler jantan, yaitu $86,3 \times 10^3/\mu\text{l}$. Secara umum, rata-rata total leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai normal total leukosit broiler yang dilaporkan oleh Mohanty dan Gayatri (2020), yaitu $25,55 \times 10^3/\mu\text{l}$. Rentang nilai total leukosit ayam dilaporkan sangat bervariasi dari berbagai peneliti dengan kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Diri *et al.*, (2023) melaporkan pemeriksaan rata-rata total leukosit ayam broiler dengan mesin hematologi analyzer BC-2300 yang dipelihara di *River State Teaching and Research Farm* yang terpelihara pada kondisi lingkungan yang terjaga dan aseptis di Nigeria adalah $10,9 \times 10^3/\mu\text{l}$. Sementara Mohanty dan Gayatri (2020) yang melakukan penelitian tentang Perbandingan Parameter Hematologi dan Biokimia Ayam Lokal dan Ayam Broiler yang diberikan diet normal dan dipelihara pada kondisi lingkungan yang sama di *poultry farm* pada *Centurion University*, Bhubaneswar, Odisha, India, melaporkan rata-rata total leukosit ayam broiler yang diperiksa menggunakan hemositometer adalah $25,55 \times 10^3/\mu\text{l}$.

Hasil penelitian yang penulis lakukan ini bersesuaian dengan laporan Muneer *et al.*, (2021) yang melakukan studi tentang perbandingan beberapa parameter hematologi ayam broiler dengan unggas asli di Pakistan. Broiler yang diteliti berasal dari *poultry farm* dari Kota Pakpattan di Pakistan dengan suhu lingkungan berkisar antara $20-41^\circ\text{C}$. Rata-rata total leukosit ayam broiler yang didapatkan menggunakan hemositometer dilaporkan Muneer *et al.*, (2021) adalah $(80,33 \pm 2,47) \times 10^3/\mu\text{l}$, sementara untuk ayam *indigenous/IND* adalah $(18,82 \pm 1,39) \times$

$10^3/\mu\text{l}$. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Astuti *et al.*, (2020) yang melakukan pengamatan terhadap profil hematologi darah ayam pedaging strain *Lohmann* yang dipelihara sejak DOC sampai 35 hari yang diberi probiotik *Lactobacillus plantarum*, melaporkan nilai leukosit ayam pedaging kontrol adalah $118,25 \pm 9,46 \times 10^3/\mu\text{l}$ dengan pemeriksaan menggunakan hemositometer. Menurut Pantaya dan Utami (2018), rata-rata total leukosit ayam petelur Hi-sex Brown yang dipelihara pada kandang baterai sistem individu di *poultry farm* Politeknik Negeri Jember, Indonesia adalah $180 \pm 11 \times 10^3/\mu\text{l}$ dengan pemeriksaan menggunakan mesin hematologi analyzer seri XS-1000i/XS-800i (*Sysmex Corporation*). Bahkan, Hong *et al.*, (2021) melaporkan pemeriksaan rentang interval total leukosit dengan mesin hematologi analyzer pada ayam *Lohmann silver layer* yang dipelihara pada suhu lingkungan 10°C lebih rendah daripada Jimbaran, di University of Hebei, China adalah $206,86-288,02 \times 10^3/\mu\text{l}$.

Total leukosit yang sangat bervariasi tersebut dapat disebabkan oleh faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit yaitu stres, lingkungan, aktivitas biologis, gizi, umur, jenis kelamin, hormon serta sinar ultraviolet atau sinar radiasi (Arfah, 2015). Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan penulis, mengingat lokasi peternakan asal broiler yang tidak diketahui dan beragam, dan kegiatan pengangkutan ayam yang terjadi pada siang hari yang terik serta adanya *handling* yang kasar oleh manusia dalam proses pemuatan ayam ke dalam alat pengangkutan dan RPA, maka hal tersebut tentunya memicu stres pada ayam. Adapun menurut Tamzil (2014), cekaman yang membuat ayam pedaging stres (stresor) dilaporkan dapat berasal dari luar ataupun dalam tubuh ayam. Stresor yang berasal dari luar tubuh ayam terdiri atas suhu lingkungan, kelembapan, kepadatan flock, dan transportasi (Nangoy, 2012; Tamzil, 2014; Osti *et al.*, 2017), sedangkan stresor dari dalam tubuh ayam antara lain penyakit infeksius dan malnutrisi (Das *et al.*, 2011).

Hasil pemeriksaan preparat ulas darah terhadap nilai relatif atau persentase dari diferensial leukosit broiler betina dan jantan pada penelitian ini (Tabel 1) tidak jauh berbeda dengan laporan-laporan peneliti lainnya. Diri *et al.*, (2023) melaporkan nilai diferensial leukosit untuk kelompok kontrol pada broiler penelitiannya adalah: heterofil 35,33%; limfosit 55,78%, monosit 6,00%, eosinofil 2,89%, basofil 0%. Menurut Mohanty dan Gayatri (2020) rentang nilai relatif leukosit broiler yang diamatinya adalah: heterofil 6-19%; limfosit 69-75%, monosit 4-20%, eosinofil 3-4%, basofil 1-2%.

Adanya berbagai perbedaan dari hasil parameter hematologi pada ayam, khususnya pada leukosit dapat disebabkan oleh banyak faktor. Selain karena faktor metode yang digunakan, di berbagai wilayah di dunia, kendala hemato-biokimia pada berbagai jenis unggas dilaporkan berbeda-beda. Perbedaan ras, strain, dan jenis kelamin, kebiasaan makan yang berbeda, dan suplemen pakan yang diberikan dilaporkan menyebabkan profil hematologi yang berbeda (Alam *et al.*, 2020; Adewole *et al.*, 2021; Muneer *et al.*, 2021; Oyedele *et al.*, 2021). Selain itu, juga dilaporkan bahwa adanya mikroorganisme yang berbeda (Alwaleed *et al.*, 2021; Maoba *et al.*, 2021), beberapa bagian bunga, minyak atsiri dan fitokimia (Abdulazeez *et al.*, 2016; Abuoghba, 2018; Iqbal dan Bayram, 2021; Sunu *et al.*, 2021) terbukti memiliki dampak yang berpengaruh pada profil serum dan hemato-biokimia ayam.

Komponen leukosit yaitu heterofil pada broiler jantan ($34,82 \times 10^3/\mu\text{l}$) lebih tinggi daripada heterofil pada broiler betina ($23,74 \times 10^3/\mu\text{l}$), dan perbedaan ini menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan pada komponen leukosit yang lain tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Perbandingan antara total leukosit dan diferensial leukosit (absolut) broiler betina dan jantan yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran Bali secara jelas disajikan pada Gambar 2.

Adanya perbedaan nyata antara heterofil broiler jantan dan betina juga dilaporkan pada penelitian oleh Kupryś-Caruk *et al.*, (2018) di Polandia, dimana nilai heterofil broiler jantan

yaitu $(65,3 \pm 7,77)\%$, sedangkan pada broiler betina yaitu $(51,0 \pm 1,0)\%$, serta perbedaan nyata juga dilaporkan pada penelitian Abdi-Hachesoo *et al.* (2013) pada unggas asli Iran, namun tidak terdapat penjelasan terkait hal tersebut. Menurut penulis, total heterofil yang lebih tinggi di jantan daripada betina dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perbedaan hormonal, seperti variasi dalam kadar androgen yang dapat mempengaruhi perkembangan dan fungsi sistem kekebalan tubuh, dimana androgen dikaitkan dengan regulasi respons kekebalan tubuh, termasuk produksi dan aktivitas heterofil. Selain itu, juga dapat disebabkan oleh stres lingkungan, dimana broiler jantan dan betina mungkin merespon secara berbeda terhadap stres lingkungan seperti perubahan suhu, transportasi, dan paparan penyakit.

Bertentangan dengan itu, Gambo *et al.*, (2021) melaporkan bahwa broiler betina memiliki rata-rata total heterofil ($22,0 \times 10^3/\mu\text{l}$) yang lebih tinggi daripada broiler jantan ($16,8 \times 10^3/\mu\text{l}$) di Nigeria. Nilai yang lebih tinggi pada broiler betina mungkin mencerminkan stres fisiologis yang diakibatkan oleh faktor bertelur pada broiler betina dewasa (Talabi *et al.*, 2005; Muhammad *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini, hasil pengamatan morfologi leukosit di bawah mikroskop (Gambar 1), terlihat bahwa heterofil (Gambar 1a) cenderung berbentuk bulat, berinti kasar dan tidak teratur, serta memiliki granul-granul sitoplasma yang tidak berwarna. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Weiss dan Wardrop (2010) bahwa heterofil berbentuk bulat besar berdiameter sekitar 13 μm , nukleus memiliki 2-3 lobus, dengan pola kromatin kasar, serta granul sitoplasma pada heterofil yang tercatat netral.

Pada Gambar 1b teramati bahwa limfosit memiliki inti sel yang bulat dan sangat besar, yang hampir menutupi seluruh sisa ruang sitoplasma. Hal ini sesuai dengan pernyataan Clark *et al.*, (2009) yang menyatakan limfosit memiliki inti sel heterokromatik berbentuk lonjong hingga bulat, sitoplasma yang bersifat basofilik dan tidak bergranul, serta identifikasi limfosit dapat dilakukan dengan memperhatikan inti yang heterokromatik dan sebagian besar sitoplasma tertutupi oleh inti yang besar.

Hasil pengamatan di bawah mikroskop (Gambar 1c) terlihat bahwa monosit merupakan jenis leukosit yang paling besar di antara jenis leukosit yang lain. Tampak inti yang besar dan berbentuk lonjong seperti tapal kuda atau kacang, dengan sitoplasma yang tercatat basofilik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Clark *et al.*, (2009) yang menyatakan monosit merupakan leukosit terbesar yang memiliki inti berbentuk lonjong, berlekuk seperti tapal kuda dan tersusun dari kromatin-kromatin yang halus dengan jumlah sitoplasma yang banyak berwarna abu-abu hingga basofilik.

Eosinofil yang teramati di bawah mikroskop (Gambar 1d) terlihat berbentuk bulat, memiliki granul-granul sitoplasma yang berwarna *orange* dan tidak terang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Clark *et al.*, (2009) yang menyatakan granul sitoplasma pada eosinofil terlihat berwarna jingga atau merah yang lebih cerah dan mencolok dibandingkan dengan granul sitoplasma pada heterofil. Berdasarkan pengamatan penulis, perbedaan heterofil dan eosinofil terdapat pada warna granul sitoplasma, dimana granul sitoplasma pada eosinofil jelas tercatat *orange* atau merah muda, sedangkan pada heterofil granul terlihat tidak berwarna.

Adapun basofil yang teramati di bawah mikroskop (Gambar 1e) jumlahnya paling sedikit, dan sangat jarang dijumpai dalam penghitungan diferensial leukosit dalam penelitian ini. Teramati bahwa pada basofil banyak terdapat granul-granul sitoplasma yang tercatat gelap basofilik sehingga terlihat seperti menutupi inti sel yang berwarna lebih pucat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Weiss dan Wardrop (2010) yang menyatakan bahwa inti sel berbentuk bulat, berwarna biru muda, tidak berlekuk, berdiameter dengan kisaran 12 μm , dan terkadang granulnya menutupi nukleus.

Dari pengalaman melakukan studi morfologi leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran ini, dapat dijelaskan bahwa untuk mengidentifikasi jenis-jenis sel darah putih (diferensial leukosit) dalam preparat ulas darah di bawah mikroskop membutuhkan latihan dan pengalaman yang cukup. Perlu dilakukan latihan yang konsisten dan pengalaman yang berkelanjutan, agar bisa semakin terampil dalam mengidentifikasi jenis-jenis leukosit dalam preparat ulas darah di bawah mikroskop.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Rata-rata total leukosit broiler betina dan jantan yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran: ($83,26 \times 10^3/\mu\text{l}$) dan ($86,3 \times 10^3/\mu\text{l}$). Secara statistik perbedaan nyata ($P < 0,05$) hanya ditemukan pada heterofil. Rata-rata total leukosit, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil pada broiler betina dan jantan tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Studi morfologi leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran telah sesuai dengan referensi morfologi leukosit ayam yang ada.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan metode yang berbeda dan untuk mengetahui nilai normal leukosit pada broiler yang ada di Bali pada khususnya dan di Indonesia pada umumnya. Selain itu, juga perlu dilakukan pengamatan lebih spesifik tentang morfologi leukosit broiler, seperti ukuran sel, bentuk inti sel, dan pola distribusi granula sitoplasma dalam sel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Akzha selaku pemilik Rumah Potong Ayam Jimbaran Bali serta seluruh pihak yang telah membantu dan bekerjasama dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dan memberikan manfaat bagi masyarakat dan peneliti lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi-Hachesoo, B., Talebi, A., Asri-Rezaei, S., & Basaki, M. (2013). Sex related differences in biochemical and hematological parameters of adult indigenous chickens in Northwest of Iran. *J. Anim. Sci. Adv*, 3(10), 512-516.
- Abdulazeez, H., Adamu, S. B., Igwebuike, J. U., Gwayo, G. J., & Muhammad, A. I. (2016). Haematology and serum biochemistry of broiler chickens fed graded levels of Baobab (*Adansonia digitata* L.) seed meal. *J. Agri. Vet. Sci*, 9, 48-53. <https://doi.org/10.9790/2380-0910024853>
- Abuoghaba, A. A. K. (2018). Impact of bee pollen supplementation on productive performance, some hematological parameters, blood constituents and semen physical characteristics of Sinai chickens. *Egyptian Poultry Science Journal*, 38(2), 621-635.
- Adewole, F. A., Egbeyale, L. T., Ekunseitan, D. A., Bello, K. O., Lala, O. A., & Famakinde, S. A. (2021). © Effect of strain and sex on haematological and serum biochemical indices of tropical indigenous chickens. *Nigerian Journal of Animal Production*, 48(2), 18-26. <https://doi.org/10.51791/njap.v48i2.2924>
- Alam, M., Ohid Ullah, M., Umme, F. M. S., & Shahidul, I. M. (2020). Broiler and Indigenous Chickens: A Comparison through Biochemical Parameters. *International Journal of Sustainable Agricultural Research*, 7(4), 228-233. <https://doi.org/10.18488/journal.70.2020.74.228.233>

- Alwaleed, E.A., El-Sheekh, M., Abdel-Daim, M.M., & Saber, H. (2021). Effects of *Spirulina platensis* and *Amphora coffeaeformis* as dietary supplements on blood biochemical parameters, intestinal microbial population, and productive performance in broiler chickens. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, pp. 1801-1811. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10597-3>
- Agustin, A. L. D., & Ningtyas, N. S. I. I. (2020). Prevalensi koksidiosis pada ayam broiler di kecamatan narmada nusa tenggara barat. *Jurnal Ilmiah Sangkareang Mataram*, 6(2).
- Arfah, N. H. (2015). Pengaruh pemberian tepung kunyit pada ransum terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, pcv, dan leukosit ayam broiler. Universitas Hasannudin Makasar, Makasar.
- Astuti, F. K., Rinanti, R. F., & Tribudi, Y. A. (2020). Profil hematologi darah ayam pedaging yang diberi probiotik *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal nutrisi ternak tropis*, 3(2), 106-112. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.02.8>
- Badaruddin, R., Hafid, H., La Ode Nafiu, S., Indi, A., & Auza, F. A. (2022). Hemoglobin Level and Total Differential Blood Leucocytes of Broiler Chicken Given Different Probiotics. <https://doi.org/10.32628/IJSRSET229230>
- Clark, P., Boardman, W., & Raidal, S. (2009). *Atlas of clinical avian hematology*. John Wiley & Sons.
- Das, S., Palai, T. K., Mishra, S. R., Das, D., & Jena, B. (2011). Nutrition in relation to diseases and heat stress in poultry. *Veterinary World*, 4(9), 429. <https://doi.org/10.5455/vetworld.2011.429-432>
- Dharmawan, N. S. (2022). Modul Kuliah Hematologi Klinik Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Denpasar.
- Diri, M., Woke, J. A., Leton, D. G., & Johnson, N. C. (2023). Haematological Responses of Broiler Chickens Fed Garlic-Based and Ginger-Based Diets. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7993747>
- Gambo, H. I., Alkali, I. M., & Badau, S. J. (2021). Haematological parameters in relation to age, sex and body weight of free range village chickens (*Gallus gallus domesticus*) in Maiduguri, Nigeria. *Journal of Sustainable Veterinary & Allied Sciences*, 1(1). <https://doi.org/10.54328/covm.josvas.2021.020>
- Genovese, K. J., He, H., Swaggerty, C. L., Byrd, J. A., & Kogut, M. H. (2023). Leukocyte Response to *Campylobacter* Intra-Abdominal Infection in One Day Old Leghorn Chickens. *Microorganisms*, 11(3), 613. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11030613>
- Hong, D., Liyun, C., Fuwei, L. I., Qiaoxian, Y., Dehe, W., Rongyan, Z., & Hui, C. (2021). Research Note: Effect of age on hematological parameter and reference intervals for commercial Lohmann silver layer. *Poultry Science*, 100(12), 101497. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101497>
- Iqbal, A., & Bayram, I. (2021). Effect of onion juice (*Allium cepa*) on performance, egg quality traits, biochemical and hematological parameters in laying hens. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 31. <https://doi.org/10.36899/JAPS.2021.2.0225>
- Jin, Z. H. A. N. G., Jie, W. A. N. G., Qiao, W. A. N. G., Huan-xian, C. U. I., Ji-qiang, D. I. N. G., Zi-xuan, W. A. N. G., ... & Gui-ping, Z. H. A. O. (2023). Immunogenetic basis of chicken's heterophil to lymphocyte ratio revealed by genome-wide indel variants analysis. *Journal of Integrative Agriculture*, 22(9), 2810-2823. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2022.12.012>

- Kendran, A. A. S., Damriyasa, I. M., Dharmawan, N. S., Ardana, I. B. K., & Anggreni, L. D. (2012). Profil kimia klinik darah sapi bali. *Jurnal Veteriner*, 13(4), 410-415.
- Kupryś-Caruk, M., Michalczyk, M., Chabłowska, B., Stefańska, I., Kotyrba, D., & Parzeniecka-Jaworska, M. (2018). Efficacy and safety assessment of microbiological feed additive for chicken broilers in tolerance studies. *Journal of Veterinary Research*, 62(1), 57. <https://doi.org/10.1515/jvetres-2018-0008>
- Lestari, P., & Sumarauw, J. (2023). Analisis manajemen peternakan ayam broiler terhadap kinerja usaha peternak pada pt. Anugerah kartika agro cabang manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 11(4), 1435-1444.
- Maoba, S., Ogbuewu, I., Oguttu, J., & Mbajiorgu, C. (2021). Haematological profiles of indigenous Boschveld chickens on probiotic-yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) supplementation. *Comparative Clinical Pathology*, pp. 1-7. <https://doi.org/10.1007/s00580-021-03208-1>
- Maxwell, M., Söderlund, R., Härtle, S., & Wattrang, E. (2024). Single-cell RNA-seq mapping of chicken peripheral blood leukocytes. *BMC genomics*, 25(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12864-024-10044-4>
- Mohanty, S., Silpa, M. G., & Gayatri, A. (2020). Comparative haematology and biochemical parameters of Indigenous broiler chicken. *International Journal of Scientific Technology Research*, 9(4), 972-978. <https://doi.org/10.21608/svuijas.2021.99388.1146>
- Muhammad, H. K. (2013). Study of the effect of age and sex on some haematological parameters in golden local quail. Bas. *Journal of Veterinary Research*, 12(1), 135-141. <https://doi.org/10.33762/BVETR.2013.76196>
- Muneer, M., Bilal, M., & Ditta, A. (2021). A comparative study of some hematological parameters of broiler and indigenous breeds of poultry. *SVU-International Journal of Agricultural Sciences*, 3(4), 203-213. <https://doi.org/10.21608/svuijas.2021.99388.1146>
- Nangoy, F. J. (2012). Kajian penyusutan berat badan dan peningkatan suhu tubuh ayam broiler terimplementasi kurkuma (*Curcuma longa*), gula aren (*Arenga pinata*) akibat lama transportasi. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 2(3). <https://doi.org/10.24198/ijas.v2i3.2745.g2381>
- Novanti, N. P. G., Sulabda, I. N., & Dharmawan, N. S. Total Leukosit dan Diferensial Leukosit Sapi Bali Jantan Setelah Pengangkutan ke Rumah Potong Hewan Pesanggaran Denpasar. <https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.1.21>
- Osti, R., Bhattarai, D., & Zhou, D. (2017). Climatic variation: effects on stress levels, feed intake, and bodyweight of broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19, 489-496. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0494>
- Oyedele, O., Ajibogun, F., Otunla, T., & Olosunde, A. (2021). Haematological, biochemical and histological characteristics of broiler chickens fed graded levels of dry distilled cassava with soluble. *Nigerian Journal of Animal Production*, 48, pp. 128-139. <https://doi.org/10.51791/njap.v48i2.2947>
- Pantaya, D., & Utami, M. M. D. (2018). The blood haematological profile on laying hens that treated by different levels of yeast supplementation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 207, No. 1, p. 012033). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/207/1/012033>

Sampurna, I P. (2023). Menentukan Jumlah Sampel. <https://www.puribagia.com/post/jumlah-sampel-n>. Diakses tanggal 10 Oktober 2023.

Sitohang, M. T., Sudimartini, L. M., Kendran, A. A. S., & Suartha, I. N. Total dan Diferensial Sel Darah Putih Anjing Penderita Dermatitis Setelah Pemberian Madu Trigona Selama 35 Hari. <https://doi.org/10.19087/imv.2022.11.2.168>

Sunu, P., Sunarti, D., Mahfudz, L.D., & Yunianto, V.D. (2021). Effect of synbiotic from *Allium sativum* and *Lactobacillus acidophilus* on hematological indices, antioxidative status and intestinal ecology of broiler chicken. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20, pp. 103-110. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2020.12.005>

Swacita, I. B. N. (2017). Bahan ajar kesmavet ii (higiene makanan) penanganan, pengiriman, dan pemotongan ternak terhadap kesehatan daging. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Denpasar.

Talabi, A., Asri-Rezaei, S., Rozeh-chai, R., & Sahraei, R. (2005). Comparative studies on haematological values of broiler strains. *Internation Journal of Poultry Science*, 4(8), 573-579. <https://doi.org/10.3923/ijps.2005.573.579>

Tamzil, M. H. (2014). Stres panas pada unggas: metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoa*, 24(2), 57-66. <http://doi.org/10.14334/wartazoa.v24i2.1049>

Weiss, D. J., & Wardrop, K. J. 2010. Schalm's Veterinary Hematology. 6th Ed. Wiley-Blackwell, Singapore.

Wilcox, C. H., Sandilands, V., Mayasari, N., Asmara, I. Y., & Anang, A. (2023). A literature review of broiler chicken welfare, husbandry, and assessment. *World's Poultry Science Journal*, 1-30. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2264824>

Wlazlak, S., Pietrzak, E., Biesek, J., & Dunislawski, A. (2023). Modulation of the immune system of chickens a key factor in maintaining poultry production-a review. *Poultry Science*, 102785. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102785>

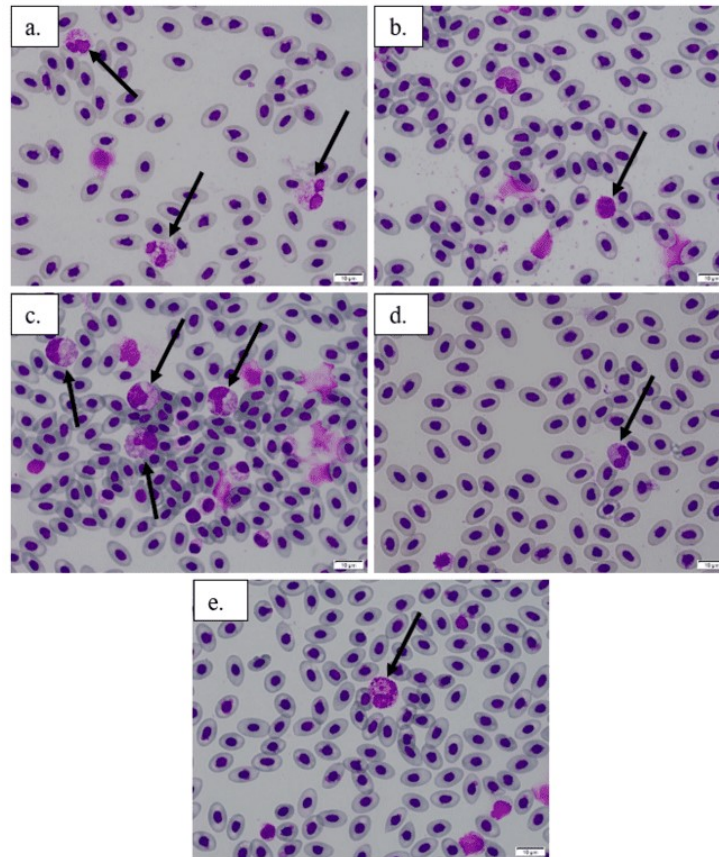
Tabel

Tabel 1. Rata-rata total dan diferensial leukosit broiler yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran.

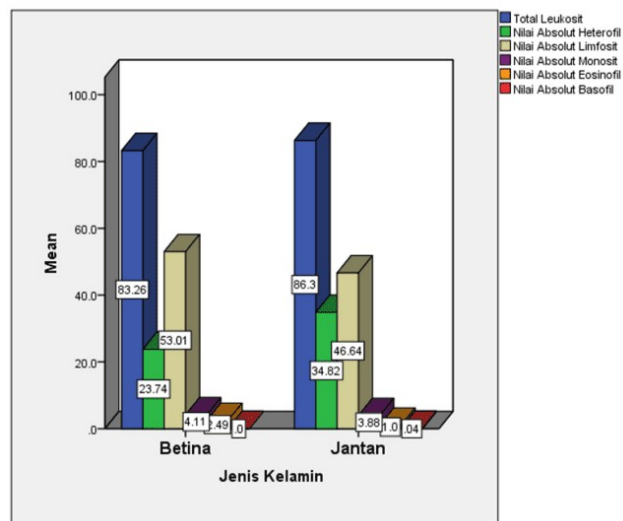
Variabel	Broiler Betina	Broiler Jantan	Referensi
Leukosit ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	83,26 ^a	86,3 ^a	25,55*
Heterofil ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	23,74 ^a	34,82 ^b	
Heterofil (%)	28,35	40,25	6-19*
Limfosit ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	53,01 ^a	46,64 ^a	
Limfosit (%)	63,75	54	69-75*
Monosit ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	4,11 ^a	3,88 ^a	
Monosit (%)	4,9	4,55	4-20*
Eosinofil ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	2,49 ^a	1 ^a	
Eosinofil (%)	3	1,15	3-4*
Basofil ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	0 ^a	0,04 ^a	
Basofil (%)	0	0,05	1-2*

Keterangan: Nilai pada baris dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$), *Mohanty dan Gayatri (2020)

Gambar



Gambar 1. Morfologi leukosit broiler yang dipotong di rumah potong ayam Jimbaran (a). Heterofil, (b). Limfosit, (c). Monosit, (d). Eosinofil, (e). Basofil.



Gambar 2. Perbandingan total dan diferensial leukosit (absolut) broiler betina dan jantan yang dipotong di Rumah Potong Ayam Jimbaran Bali.