

HISTOMORPHOMETRI OF WHITE BLOOD CELLS OF BALI DUCKS USING HISTOCHEMICAL METHODS

Histomorfometri Sel Darah Putih Itik Bali dengan Metode Histokimia

I Gusti Ngurah Jagad Anom Ksatriya^{1*}, Ni Ketut Suwiti², Anak Agung Sagung Kendran³, Ni Luh Eka Setiasih², I Ketut Suatha⁴, Ni Nyoman Werdi Susari⁴

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 Patologi Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

⁴Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, 80234, Indonesia;

*Corresponding author email: ignjagadanom@student.unud.ac.id

How to cite: Ksatriya IGNJA, Suwiti NK, Kendran AAS, Setiasih NLE, Suatha IK, Susari NNW. 2024. Histomorphometri of white blood cells of Bali ducks using histochemical methods. *Bul. Vet. Udayana*. 16(2): 547-557. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i02.p25>

Abstract

Bali ducks are one of the local poultry breeds whose meat and eggs are usually used. Bali ducks can experience immune disorders, especially their susceptibility to disease. White blood cells can be used as an indicator of the infection in the body, so white blood cell examination is necessary to evaluate livestock health. This study aims to determine the histomorphometric structure and differences in white blood cells in male and female Bali ducks. This research used blood samples from 8 male Balinese ducks and 8 female Balinese ducks aged two to three months from farms in Mengwi District, Badung Regency. Staining of blood smear was carried out using eosin and methylene blue staining (MDT IndoReagen®). Examination and measurement of blood cell preparations were carried out using an Olympus CX33 microscope and EPView application. Data analysis was carried out using independent samples T-test with the help of SPSS software. The results of histomorphometric examination showed that the heterophyll diameter of male Bali ducks was $5.38 \pm 0.62 \mu\text{m}$, and the female Bali ducks was $5.23 \pm 0.60 \mu\text{m}$. The eosinophil diameter of male Bali ducks was $5.49 \pm 0.62 \mu\text{m}$, and the female Bali ducks was $4.99 \pm 0.54 \mu\text{m}$. The basophil diameter of male Bali duck was $3.82 \pm 0.35 \mu\text{m}$, and the female Bali duck was $4.33 \pm 0.52 \mu\text{m}$. The monocyte diameter of male Bali duck was $5.13 \pm 0.72 \mu\text{m}$, and the female Bali duck was $4.99 \pm 0.37 \mu\text{m}$. The lymphocytes diameter of male Bali duck was $4.18 \pm 0.74 \mu\text{m}$, and the female Bali duck was $4.52 \pm 0.58 \mu\text{m}$. Based on the research results, it can be concluded that there is no histomorphometric difference between the white blood cells of male and female Bali ducks ($P > 0.05$). Further research is needed regarding

the histomorphometric comparison of white blood cells in Bali ducks at different ages to obtain more complete data.

Keywords: Bali duck, histomorphometry, white blood cell

Abstrak

Itik bali merupakan salah satu ternak unggas lokal yang biasa dimanfaatkan daging dan telurnya. Itik bali dapat mengalami gangguan fungsi imun, terutama kerentanannya terhadap penyakit. Sel darah putih dapat digunakan sebagai indikator keberadaan infeksi di dalam tubuh, sehingga pemeriksaan sel darah putih sangat diperlukan untuk mengevaluasi kesehatan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur histomorfometri dan perbedaan sel darah putih pada itik bali jantan dan betina. Penelitian ini menggunakan sampel berupa darah 8 ekor itik bali jantan dan 8 ekor itik bali betina yang berumur dua sampai tiga bulan dari peternakan di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Pewarnaan preparat apusan darah dilakukan menggunakan pewarnaan eosin dan methylene blue (MDT IndoReagen®). Pemeriksaan dan pengukuran preparat sel darah dilakukan menggunakan mikroskop Olympus CX33 dan aplikasi EPView. Analisis data dilakukan dengan independent samples T-test dengan bantuan software SPSS. Hasil pemeriksaan histomorfometri sel darah putih itik bali diperoleh diameter heterofil itik bali jantan $5.38 \pm 0.62 \mu\text{m}$, diameter heterofil itik bali betina $5.23 \pm 0.60 \mu\text{m}$, diameter eosinofil itik bali jantan $5.49 \pm 0.62 \mu\text{m}$, diameter eosinofil itik bali betina $4.99 \pm 0.54 \mu\text{m}$, diameter basofil itik bali jantan $3.82 \pm 0.35 \mu\text{m}$, diameter basofil itik bali betina $4.33 \pm 0.52 \mu\text{m}$, diameter monosit itik bali jantan $5.13 \pm 0.72 \mu\text{m}$, diameter monosit itik bali betina $4.99 \pm 0.37 \mu\text{m}$, diameter limfosit itik bali jantan $4.18 \pm 0.74 \mu\text{m}$, diameter limfosit itik bali betina $4.52 \pm 0.58 \mu\text{m}$. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan histomorfometri antara sel darah putih itik bali jantan dan betina ($P > 0.05$). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan histomorfometri sel darah putih itik bali pada umur yang berbeda untuk mendapatkan data yang lebih lengkap.

Kata kunci: itik bali, histomorfometri, sel darah putih

PENDAHULUAN

Peternakan unggas merupakan salah satu usaha peternakan, yang banyak diusahakan di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya peternakan unggas yang tersebar di seluruh Indonesia. Terdapat berbagai jenis unggas yang biasa dipelihara, salah satunya adalah itik. Ternak itik merupakan salah satu ternak unggas yang mulai diminati untuk dipelihara oleh masyarakat. Terbukti dengan meningkatnya populasi itik di Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, pada tahun 2022 populasi itik di Indonesia mencapai 58,35 juta ekor. Angka tersebut meningkat 3,15% dibanding periode tahun sebelumnya, yang jumlahnya 56,56 juta ekor.

Salah satu itik lokal yang ada di Indonesia khususnya di Bali adalah itik bali (*Anas sp.*). Itik bali (*Anas sp.*) merupakan ternak itik lokal Indonesia yang sering dijumpai di daerah Bali dan Lombok (Kristianto et al., 2018). Itik Bali merupakan itik yang berasal dari Bali, merupakan unggas liar yang kemudian oleh petani dijinakkan dan dipelihara untuk diambil telurnya. Itik Bali memiliki ciri yang khusus yaitu di kepala terdapat jambul dan sering digunakan dalam upacara-upacara adat agama Hindu (Negara et al., 2017). Itik bali merupakan unggas air yang memiliki ketahanan hidup cukup baik dalam sistem pengembalaan tradisional karena memiliki kaki yang sangat kuat untuk berjalan dan berlari dengan cepat.

Kondisi kesehatan itik bali dilihat melalui pemeriksaan sel darah putih. Sel darah putih bertanggung jawab atas respon tubuh terhadap penyakit atau patologi (Kokosharov, 1998). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan sel darah putih, seperti faktor patofisiologi, faktor lingkungan, dan status gizi dari itik tersebut. Hal-hal lain yang juga

berpengaruh terhadap tumbuh kembang itik bali adalah jenis kelamin dan umur. Pemeriksaan sel darah putih dilakukan karena keberadaanya dipengaruhi oleh ada atau tidaknya infeksi serta status vaksinasi dari hewan tersebut. Uraian di atas menjelaskan bahwa hal-hal tersebut akan menyebabkan perubahan pada histomorfometri sel darah putih itik bali. Pemeriksaan sel darah putih dengan melakukan pengamatan histomorfometri masing-masing sel darah putih (limfosit, monosit, eosinofil, basofil dan heterofil).

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel darah 8 ekor itik bali jantan dan 8 ekor itik bali betina yang berumur tiga bulan (fase grower). Sampel berasal dari itik yang sehat dan tidak menunjukkan gejala penyakit. Pengambilan sampel darah dilakukan pada bagian vena brachialis. Darah dimasukkan ke dalam tabung EDTA untuk selanjutnya digunakan untuk pembuatan preparat apusan darah. Apusan darah dapat dibuat dengan metode slide (Harrison & Lightfoot, 2006). Pewarnaan preparat apusan darah dilakukan menggunakan metode histokimia dengan pewarna eosin dan methylen blue (MDT IndoReagen®). Setelah dilakukan prosedur fiksasi, preparat kemudian dicelupkan ke dalam eosin selama 20-30 detik, lalu diangkat dan ditiriskan. Kemudian preparat dicelupkan ke dalam methylene blue selama 15-30 detik, lalu diangkat dan ditiriskan. Setelah ditiriskan, preparat dibilas menggunakan akuades lalu dikeringkan. Setelah kering, preparat dapat diperiksa di mikroskop binokuler.

Rancangan Penelitian

Preparat apusan darah diamati menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran 1000×. Pengukuran untuk histomorfometri diameter sel menggunakan mikroskop Olympus CX33 dan aplikasi EPView versi V2.9.6_20201224. Analisis data dilakukan dengan independent samples T-test dengan bantuan software SPSS. Data yang diperoleh dari histomorfometri sel darah putih itik bali jantan dan betina akan ditabulasikan dalam bentuk rata-rata (mean)+standar deviasi (SD). Sampel penelitian diambil di peternakan di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Pembuatan sediaan apusan darah dan pewarnaan apusan dilaksanakan di Rumah Sakit Hewan Pendidikan (RSHP) Udayana Denpasar, sedangkan pengamatan histomorfometri dilakukan di laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol atau terkendali. Variabel bebas pada penelitian ini adalah sel darah putih itik bali jantan dan betina. Variabel terikat adalah histomorfometri sel darah putih itik bali, sedangkan variabel kontrol atau terkendalinya adalah umur/fase.

Metode Koleksi Data

Pengumpulan data diperoleh melalui hasil pengukuran histomorfometri sel darah itik bali jantan dan betina. Pengukuran histomorfometri yang diukur berupa diameter sel menggunakan mikroskop perbesaran 1000x.

Analisis data

Analisis data dilakukan dengan independent samples T-test dengan bantuan software SPSS. Data yang diperoleh dari histomorfometri sel darah putih itik bali akan ditabulasikan dalam bentuk rata-rata (mean) ± standar deviasi (SD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Struktur histologi sel darah putih itik bali jantan dan betina menunjukkan tidak ada perbedaan. Sel darah putih itik bali jantan dan betina memiliki struktur yang sama, yakni terdiri dari sel darah putih granulosit (heterofil, eosinofil, dan basofil) serta sel darah putih agranulosit (monosit dan limfosit). Struktur histologi sel darah putih itik bali jantan dan betina dapat disajikan pada Gambar 1 hingga Gambar 5.

Sel darah putih agranulosit memiliki sitoplasma yang tidak bergranular yang terdiri dari monosit dan limfosit. Monosit (Gambar 1) memiliki ukuran sel yang lebih besar dengan sel darah putih lainnya. Monosit memiliki bentuk inti yang bervariasi, namun lebih banyak berbentuk *kidney-shaped* dengan sitoplasma berwarna biru muda. Limfosit (Gambar 2) memiliki bentuk sel bulat dengan ukuran yang bervariasi dengan inti berbentuk bulat. Sitoplasma berwarna biru muda jernih dan kurang basofilik dibandingkan sitoplasma monosit.

Sel darah putih granulosit memiliki sitoplasma yang bergranul yang terdiri dari heterofil, eosinofil, dan basofil. Heterofil (Gambar 3) memiliki nukleus berwarna ungu yang bersegmen dengan beberapa penyempitan, dan terdiri dari dua hingga empat lobulasi. Pada sitoplasma terdapat granula berwarna merah muda pucat. Eosinofil (Gambar 4) memiliki granula eosinofilik yang berwarna kemerahan pada sitoplasmanya serta inti yang terdiri dari dua lobus (*bi-lobed nucleus*). Basofil (Gambar 5) berbentuk bulat tidak beraturan yang disebabkan granula sitoplasma menonjol ke membran sel. Basofil tampak memiliki granula berwarna ungu padat yang menutupi sitoplasma dan inti sel sehingga bentuk inti sel tidak terlihat dengan jelas.

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis uji sampel independent T-test untuk histomorfometri sel darah putih itik bali jantan dan betina menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0.05$). Variasi ukuran sel darah putih (histomorfometri) itik bali jantan dan betina disajikan dalam Grafik 1 hingga Grafik 5.

Grafik 1, Grafik 2 dan Grafik 4 menunjukkan variasi diameter heterofil itik bali jantan cenderung lebih tinggi dibandingkan betina. Demikian juga dengan eosinophil dan monosit, terlihat dalam grafik itik bali jantan mempunyai ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan itik bali betina, namun setelah dianalisis secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Keadaan yang berbeda ditemukan pada basofil dan limfosit, dimana itik bali betina cenderung mempunyai ukuran yang lebih besar, disajikan pada Grafik 3 dan Grafik 5.

Pembahasan

Struktur histologi sel darah putih pada itik bali serupa dengan beberapa jenis unggas lainnya. Heterofil memiliki nukleus berwarna ungu yang bersegmen dengan beberapa penyempitan, dan terdiri dari dua hingga empat lobulasi. Pada sitoplasma terdapat granula berwarna merah muda pucat. Hal yang sama ditemukan pada heterofil burung unta dewasa jantan dan elang brontok. Heterofil memiliki nukleus berlobulasi, yang memiliki dua hingga 4 segmen. Segmen nukleus berbentuk bulat dan/atau lonjong dengan ukuran berbeda-beda. Organisasi segmen ini menyebabkan inti heterofil berubah ke bentuk yang berbeda. (Hardian et al., 2023; Tadjalli et al., 2013).

Diameter heterofil itik bali jantan adalah $5.38 \pm 0.62 \mu\text{m}$ dan pada betina adalah $5.23 \pm 0.60 \mu\text{m}$. Ukuran heterofil itik bali lebih kecil dibandingkan dengan unggas lainnya seperti elang brontok yaitu $10.02 \pm 0.86 \mu\text{m}$ (Hardian et al., 2023), burung unta dewasa jantan yaitu $11.50 \pm 1.02 \mu\text{m}$ (Tadjalli et al., 2013), dan burung camar kepala hitam yaitu $10.68 \pm 0.85 \mu\text{m}$ (Tadjalli et al., 2002). Meskipun demikian, ukuran heterofil itik bali mendekati ukuran heterofil dari bebek khaki campbell jantan yaitu $7.08 \pm 0.27 \mu\text{m}$ dan bebek khaki campbell betina yaitu 6.67 ± 0.34

μm (Bhattacharjee et al., 2018).

Eosinofil pada itik bali memiliki bentuk yang serupa dengan eosinofil pada burung unta dewasa jantan (Tadjalli et al., 2013) dan elang brontok (Hardian et al., 2023), yakni: memiliki granula eosinofilik yang berwarna kemerahan pada sitoplasmanya serta inti yang terdiri dari dua lobus (*bi-lobed nucleus*).

Histomorfometri eosinofil itik bali merupakan sel darah putih granulosit terbesar, mencapai $5.49 \pm 0.62 \mu\text{m}$ pada itik bali jantan dan $4.99 \pm 0.54 \mu\text{m}$ pada itik bali betina. Hal serupa juga diungkapkan pada penelitian burung bangau sarus timur dengan ukuran eosinofil jantan yaitu $11.33 \pm 2.50 \mu\text{m}$ dan $10.46 \pm 2.01 \mu\text{m}$ pada basofil betina (Narkkong et al., 2011). Ukuran yang lebih besar ditemukan pada itik jantan, hal ini mungkin disebabkan adanya perbedaan jenis kelamin yang tentunya dipengaruhi oleh keberadaan hormon.

Basofil pada itik bali jantan dan betina memiliki granula berwarna ungu padat dengan nukleus yang tidak tampak jelas, hal ini mungkin disebabkan karena granula-granula yang sering kali larut atau menyatu dalam noda berwarna dasar alkohol yang terjadi pada proses pewarnaan (Ritchie et al., 1994). Basofil merupakan sel darah putih agranulosit terkecil, yaitu $3.82 \pm 0.35 \mu\text{m}$ pada basofil jantan dan $4.33 \pm 0.52 \mu\text{m}$ pada basofil betina. Sama seperti diungkapkan pada penelitian burung bangau sarus timur dengan ukuran basofil jantan yaitu $7.98 \pm 1.36 \mu\text{m}$ dan $7.87 \pm 1.24 \mu\text{m}$ pada basofil betina (Narkkong et al., 2011).

Monosit pada itik bali memiliki bentuk yang serupa dengan monosit pada burung unta dewasa jantan (Tadjalli et al., 2013), burung bangau sarus timur (Narkkong et al., 2011) dan elang brontok (Hardian et al., 2023). Monosit pada itik bali jantan dan betina memiliki ukuran yang lebih besar apabila dibandingkan dengan limfosit. Hal ini serupa dengan burung bangau sarus timur (Narkkong et al., 2011). Diameter monosit itik bali jantan adalah $5.13 \pm 0.72 \mu\text{m}$ dan pada betina adalah $4.99 \pm 0.37 \mu\text{m}$. Ukuran monosit itik bali lebih kecil dibandingkan dengan unggas lainnya seperti elang brontok yaitu $11.01 \pm 1.73 \mu\text{m}$ (Hardian et al., 2023), burung unta dewasa jantan yaitu $12.50 \pm 1.30 \mu\text{m}$ (Tadjalli et al., 2013), dan burung puyuh jepang dewasa jantan yaitu $13.53 \pm 0.74 \mu\text{m}$ (Tadjalli et al., 2003). Hal tersebut menunjukkan perbedaan spesies menyebabkan perbedaan ukuran sel darah.

Limfosit pada itik bali jantan dan betina memiliki bentuk yang serupa dengan beberapa unggas lainnya, seperti burung unta dewasa jantan (Tadjalli et al., 2013), burung bangau sarus timur (Narkkong et al., 2011) dan elang brontok (Hardian et al., 2023). Dengan membandingkan ukuran limfosit itik bali dengan bebek khaki campbell, terlihat jelas bahwa keduanya mengandung limfosit dengan ukuran yang bervariasi, baik berukuran kecil hingga sedang (Bhattacharjee et al., 2018). Adanya variasi ukuran dan banyaknya limfosit dalam sirkulasi darah berkaitan dengan faktor antibodi yang terdapat pada limfosit tersebut (Hardian et al., 2023). Secara statistik tidak ada perbedaan ukuran yang signifikan antara sel darah putih itik bali jantan dan betina. Hal ini sesuai dengan penelitian pada bebek khaki campbell (Bhattacharjee et al., 2018) dan burung bangau sarus timur (Narkkong et al., 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan, bahwa tidak terdapat perbedaan histomorfometri antara sel darah putih itik bali jantan dan betina. Monosit itik bali mempunyai nukleus *kidney-shaped* dengan sitoplasma agranulosit berwarna biru muda dengan rata-rata diameter $5,13 \pm 0,72 \mu\text{m}$ pada jantan dan $4,99 \pm 0,37 \mu\text{m}$ pada betina. Limfosit itik bali mempunyai nukleus bulat dengan sitoplasma agranulosit berwarna biru muda dengan rata-rata diameter $4,18 \pm 0,74 \mu\text{m}$ pada jantan dan $4,52 \pm 0,58 \mu\text{m}$ pada betina. Heterofil itik bali mempunyai 2 - 4 lobus nukleus dengan sitoplasma granulosit berwarna merah muda dengan

rata-rata diameter $5,38 \pm 0,62 \mu\text{m}$ pada jantan dan $5,23 \pm 0,60 \mu\text{m}$ pada betina. Eosinofil itik bali mempunyai 2 lobus nukleus dengan sitoplasma granulosit berwarna merah dengan rata-rata diameter $5,49 \pm 0,62 \mu\text{m}$ pada jantan dan $4,99 \pm 0,54 \mu\text{m}$ pada betina. Basofil itik bali memiliki granul berwarna ungu yang menutupi sitoplasma dan inti sel dengan rata-rata diameter $3,82 \pm 0,35 \mu\text{m}$ pada jantan dan $4,33 \pm 0,52 \mu\text{m}$ pada betina.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan histomorfometri sel darah putih itik bali pada umur yang berbeda untuk mendapatkan data yang lebih lengkap.

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

- Bhattacharjee, A., Acharya, C. P., Rana, N., Mallik, B. K., & Mohanty, P. K. (2018). Haematological and Morphometrical Analysis of Blood Cells of Khaki Campbell Duck (*Anas platyrhynchos*) in Different Age Groups with Respect to Sexual Dimorphism. *Comparative Clinical Pathology*, 27(6), 1465–1472. <https://doi.org/10.1007/s00580-018-2758-6>
- Hardian, A. B., Nugrahani, W. P., Rahmawati, I. P., & Megarani, D. V. (2023). Blood Cells Morphometry and Descriptive Morphology of Captive Changeable Hawk Eagles (*Nisaetus cirratus*) at Wildlife Rescue Centre Jogja. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 11(1), 69–78.
- Harrison, G. J., & Lightfoot, T. L. (2006). *Clinical Avian Medicine Volume I*. Spix Publishing, Inc.
- Kokosharov, T. (1998). Changes in the White Blood Cells and Specific Phagocytosis in Chicken with Experimental Acute Fowl Typhoid. *Veterinarski Arhiv*, 68(1), 33–38.
- Kristianto, K., Nindhia, T. S., & Sampurna, I. P. (2018). Tumbuh Kembang Organ Visceral Itik Lokal Bali pada Masa Finisher. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(5), 482–488. <https://doi.org/10.19087/imv.2018.7.5.482>
- Narkkong, N. A., Aengwanich, W., & Tanomthong, A. (2011). Morphology and Morphometrics of Hematological Cells from Eastern Sarus Crane, *Grus antigone sharpii*. *Comparative Clinical Pathology*, 20(4), 299–304. <https://doi.org/10.1007/s00580-010-0990-9>
- Negara, P. M. S., Sampurna, I. P., & Nindhia, T. S. (2017). Pola Pertumbuhan Bobot Badan Itik Bali Betina. *Indonesia Medicus Veterinus*, 6(1), 30–39. <https://doi.org/10.19087/imv.2017.6.1.30>
- Ritchie, B. W., Harrison, G. J., & Harrison, L. R. (1994). *Avian Medicine: Principles and Application*. Wingers Publishing, Inc.
- Tadjalli, M., Nazifi, S., Abbasabadi, B. M., & Majidi, B. (2013). Histomorphometric Study on Blood Cells in Male Adult Ostrich. *Veterinary Research Forum*, 4(3), 199–203.
- Tadjalli, M., Nazifi, S., & Eemanparvar, A. (2003). Normal Cellular Morphology of the Blood of Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Comparative Clinical Pathology*, 12(2), 102–105. <https://doi.org/10.1007/s00580-003-0485-z>
- Tadjalli, M., Nazifi, S., & Hadipoor, M. M. (2002). Normal Haematopoiesis, Cellular Components and M/E Ratio in the Bone Marrow of the Black-headed Gull (*Larus ridibundus*). *Comparative Clinical Pathology*, 11, 217–222. <https://doi.org/10.1007/s005800200022>

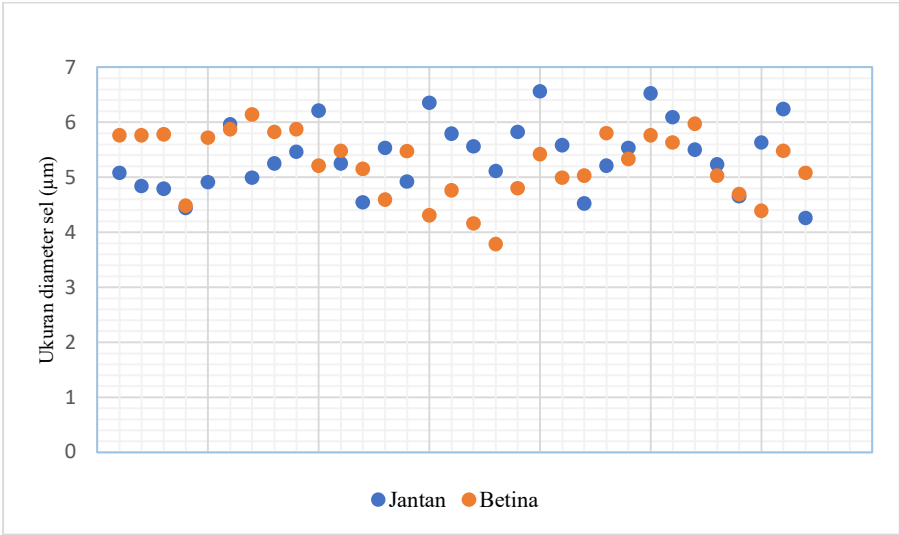
Tabel

Tabel 1. Histomorfometri Sel Darah Putih Itik Bali Jantan dan Betina

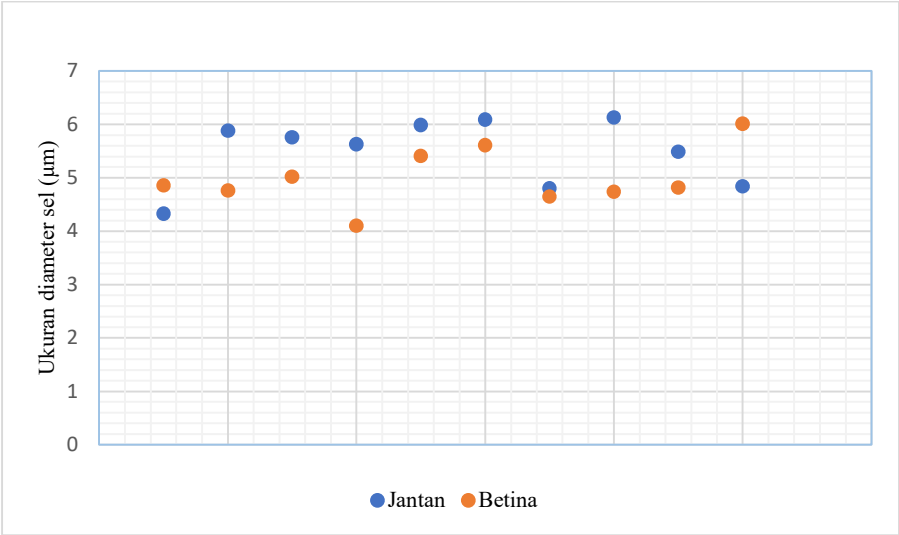
Histomorfometri (Diameter)	Jantan	Betina
	Rata-rata±SD (µm)	Rata-rata±SD (µm)
Heterofil	5.38±0.62	5.23±0.60
Eosinofil	5.49±0.62	4.99±0.54
Basofil	3.82±0.35	4.33±0.52
Monosit	5.13±0.72	4.99±0.37
Limfosit	4.18±0.74	4.52±0.58

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

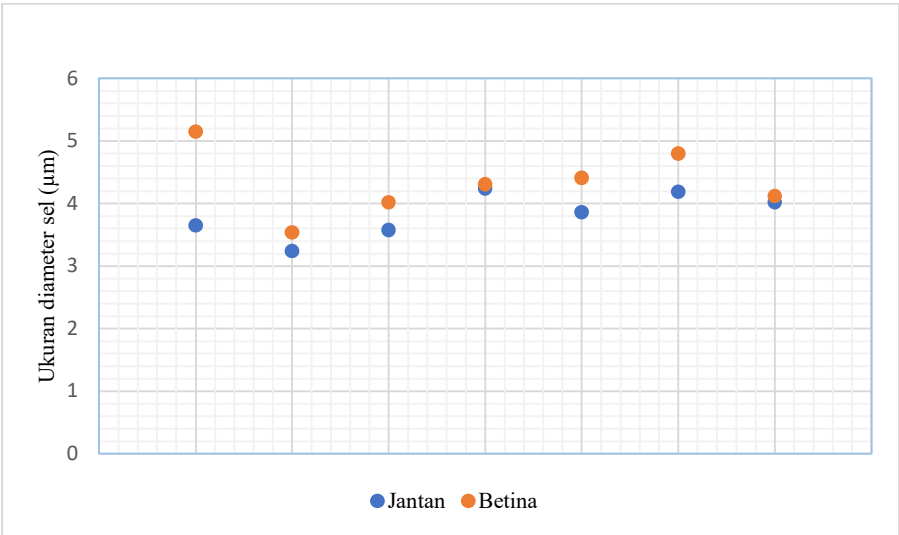
Grafik



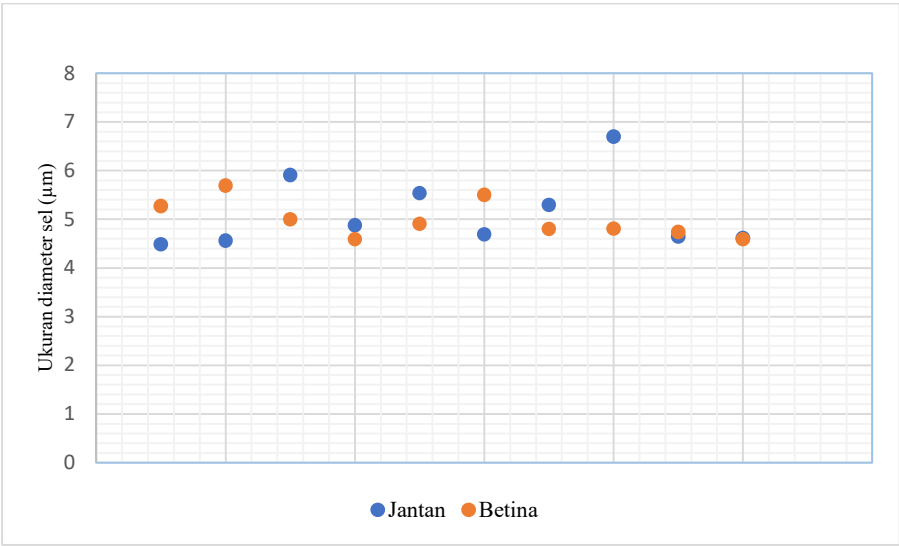
Grafik 1. Perbandingan Ukuran Sel Darah Putih Heterofil pada Itik Bali Jantan dan Betina.



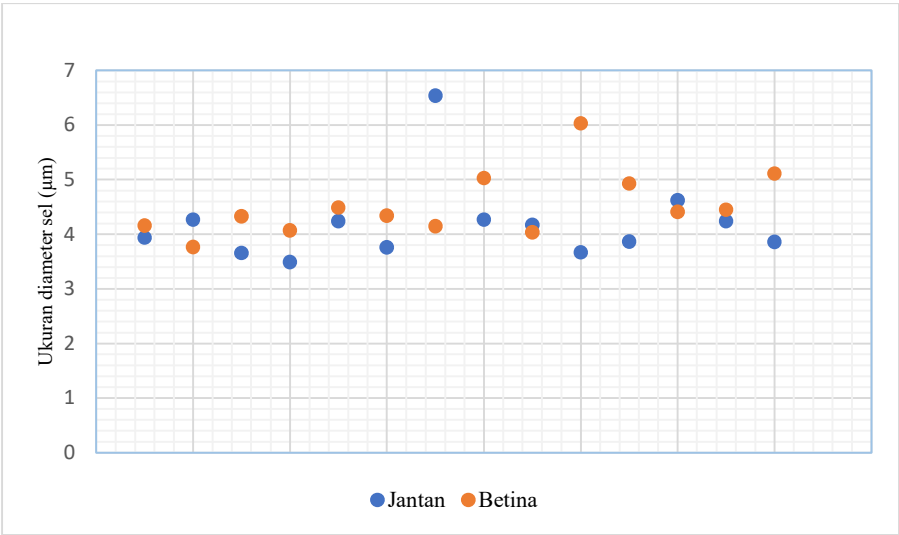
Grafik 2. Perbandingan Ukuran Sel Darah Putih Eosinofil pada Itik Bali Jantan dan Betina.



Grafik 3. Perbandingan Ukuran Sel Darah Putih Basofil pada Itik Bali Jantan dan Betina.

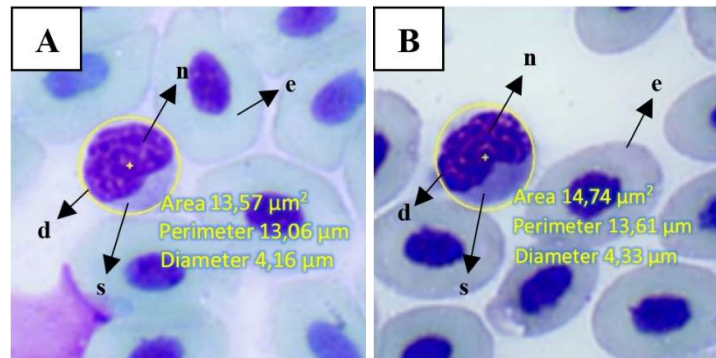


Grafik 4. Perbandingan Ukuran Sel Darah Putih Monosit pada Itik Bali Jantan dan Betina.

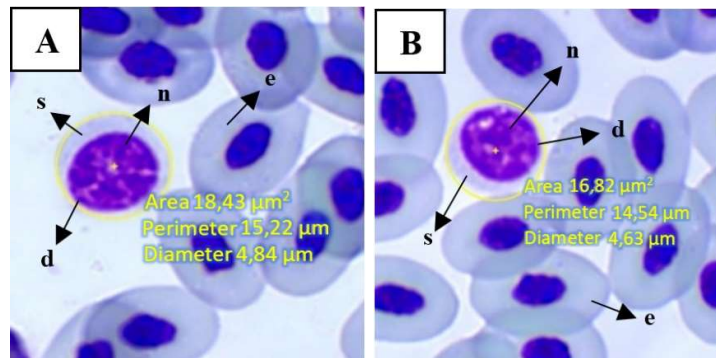


Grafik 5. Perbandingan Ukuran Sel Darah Putih Limfosit pada Itik Bali Jantan dan Betina.

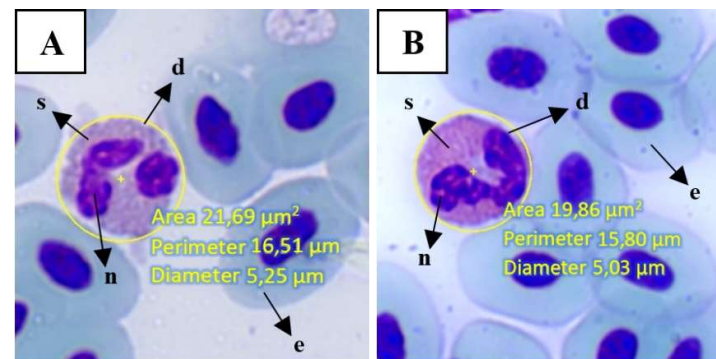
Gambar



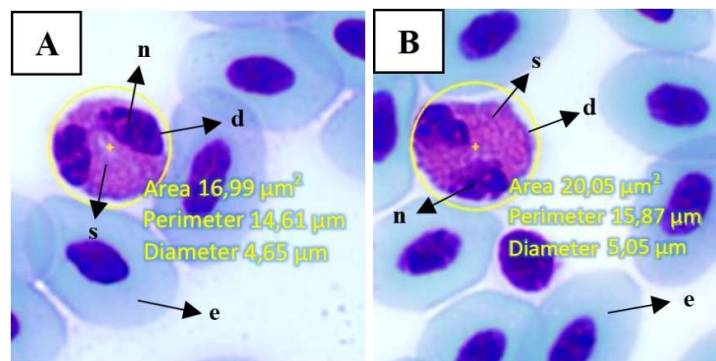
Gambar 1. Perbandingan Struktur Histologi dan Ukuran Sel Darah Putih **Monosit** Itik Bali: Jantan (A) dan Betina (B) (MDT IndoReagen®, 1000x). Keterangan: Dinding sel (d), nukleus (n), sitoplasma (s), dan eritrosit (e).



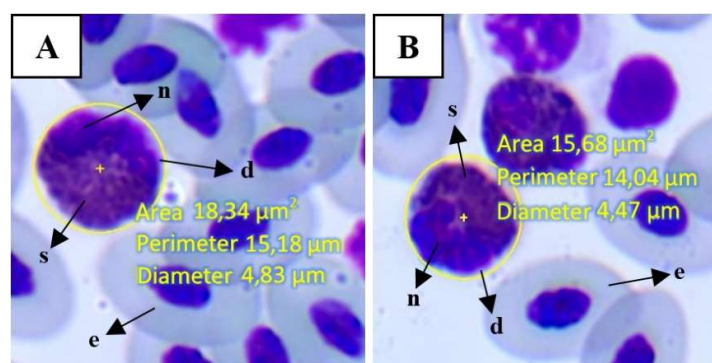
Gambar 2. Perbandingan Struktur Histologi dan Ukuran Sel Darah Putih **Limfosit** Itik Bali: Jantan (A) dan Betina (B) (MDT IndoReagen®, 1000x). Keterangan: Dinding sel (d), nukleus (n), sitoplasma (s), dan eritrosit (e).



Gambar 3. Perbandingan Struktur Histologi dan Ukuran Sel Darah Putih **Heterofil** Itik Bali: Jantan (A) dan Betina (B) (MDT IndoReagen®, 1000x). Keterangan: Dinding sel (d), nukleus (n), sitoplasma (s), dan eritrosit (e).



Gambar 4. Perbandingan Struktur Histologi dan Ukuran Sel Darah Putih **Eosinofil** Itik Bali: Jantan (A) dan Betina (B) (MDT IndoReagen®, 1000x). Keterangan: Dinding sel (d), nukleus (n), sitoplasma (s), dan eritrosit (e).



Gambar 5. Perbandingan Struktur Histologi dan Ukuran Sel Darah Putih **Basofil** Itik Bali: Jantan (A) dan Betina (B) (MDT IndoReagen®, 1000x). Keterangan: Dinding sel (d), nukleus (n), sitoplasma (s), dan eritrosit (e).