

## Pengaruh Pemberian *Milk Replacer* dalam Ransum terhadap Gambaran Total *Leukosit* dan Diferensial *Leukosit* pada Itik Pedaging

Rezha Ediansyah<sup>1\*</sup>, Purnama Edy Santosa<sup>1</sup>, Erwanto Erwanto<sup>2</sup>, Madi Hartono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\*Email: rezhaediansyah56@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *milk replacer* dalam ransum terhadap gambaran total *leukosit* dan diferensial *leukosit* pada itik pedaging. Penelitian dilaksanakan pada Maret–April 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dengan analisis sampel darah di Laboratorium Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan: P0 (kontrol), P1 (*milk replacer* 25 g/kg pakan), P2 (*milk replacer* 50 g/kg pakan), dan P3 (*milk replacer* 75 g/kg pakan). Peubah yang diamati meliputi total *leukosit*, *heterofil*, *eosinofil*, *basofil*, *limfosit*, dan *monosit* dengan analisis deskriptif. Hasil menunjukkan total *leukosit* P0: 13,50 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1: 11,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2: 9,83 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3: 10,50 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). *Heterofil* P0: 63,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1: 45,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2: 60,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3: 67,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). *Eosinofil* P0: 25,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1: 30,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2: 23,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3: 14,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). *Basofil* konsisten 0,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ) pada semua perlakuan. *Limfosit* P0: 11,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1: 23,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2: 15,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3: 17,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). *Monosit* P0: 0,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1–P2: 1,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3: 0,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Dapat disimpulkan bahwa pemberian *milk replacer* mampu meningkatkan total *leukosit*, *limfosit*, dan *monosit* serta mempertahankan profil hematologi dalam batas fisiologis normal.

Kata Kunci: Diferensial *Leukosit*, Itik Pedaging, *Milk Replacer*, Total *Leukosit*

Dikirim: 28 Januari 2026, Diperbaiki: 17 April 2026, Diterima: 17 April 2026

### 1. Pendahuluan

Peternakan unggas merupakan salah satu subsektor strategis dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat. Salah satu jenis ternak unggas yaitu itik pedaging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena laju pertumbuhan yang relatif cepat, efisiensi konversi pakan yang baik, serta cita rasa daging yang digemari konsumen. Namun demikian, produktivitas itik pedaging masih menghadapi berbagai kendala, terutama yang berkaitan dengan kesehatan ternak dan daya tahan tubuh, khususnya pada fase pertumbuhan awal

yang sangat menentukan performa produksi selanjutnya (Ketaren dan Prasetyo, 2002).

Upaya peningkatan produktivitas itik pedaging umumnya dilakukan melalui perbaikan manajemen pemeliharaan dan pakan. Penggunaan antibiotik sintesis sebagai pemacu pertumbuhan masih banyak diterapkan oleh peternak. Penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol dapat menimbulkan residu pada produk ternak serta meningkatkan risiko resistensi antibiotik yang berdampak negatif bagi kesehatan konsumen. Kondisi ini mendorong perlunya alternatif bahan

pakan yang lebih aman dan berkelanjutan untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan ternak (Sugiharto, 2014).

Penggunaan *milk replacer* semakin menjadi praktik umum untuk unggas, termasuk itik dalam industri peternakan. *Milk replacer* merupakan produk yang diformulasikan dengan kandungan nutrisi seimbang, seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral, untuk mendukung pertumbuhan serta kesehatan ternak. Penggunaan *milk replacer* mampu meningkatkan efisiensi pakan, mendukung kesehatan pencernaan, serta memperkuat sistem imun pada fase pertumbuhan (Kenéz *et al.*, 2018). Status kesehatan dan respon imun ternak dapat dievaluasi melalui profil hematologi, khususnya total *leukosit* dan diferensial *leukosit*, yang berperan penting sebagai indikator kondisi fisiologis dan sistem pertahanan tubuh itik (Clark *et al.*, 2009).

Penelitian mengenai pengaruh penambahan *milk replacer* dalam ransum terhadap profil *leukosit* pada itik pedaging masih terbatas. Jumlah dan komposisi *leukosit* dapat mencerminkan respons tubuh terhadap nutrisi, stres, serta paparan patogen (Frandsen, 1993). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian *milk replacer* dalam ransum terhadap total *leukosit* dan diferensial *leukosit* pada itik pedaging, sehingga diharapkan dapat menjadi pengetahuan dalam pengembangan strategi pakan yang aman dan efektif untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas itik pedaging.

## 2. Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret hingga April 2025 di Kandang Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selanjutnya analisis sampel darah

dilaksanakan di Laboratorium Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

### 2.1. Materi

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini ialah kandang, sekat kawat untuk membuat 12 petak kandang, plastik terpal untuk tirai dan pembatas area brooding, koran, *sprayer* desinfektan kandang, *fogger*, gas, *baby chick feeder* (BFC) sebanyak 12 buah, tempat minum sebanyak 12 buah, ember, timbangan analitik, mikromixer, *thermohygrometer*, timbangan gantung, alat tulis, alat kebersihan, lampu bohlam 15 watt sebagai pemanas, spuit 5 ml, kapas, serta alkohol 70%. Peralatan pengambilan sampel darah yaitu kapas, *disposable syringe* 3ml sebanyak 12 buah, tabung EDTA (*ethylene diamine tetraacetid acid*) sebanyak 12 buah dan *cooler box* untuk penyimpanan sampel darah. Peralatan analisis gambaran darah yaitu *hematology Analyzer*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah *Day Old Duck* (DOD) itik pedaging sebanyak 60 ekor yang dipelihara selama 6 minggu, *milk replacer*, air, minum, vaksin *Newcastle Disease* (ND) *lived*, vaksin *Newcastle Disease*, *Avian Influenza* (ND AI) *killed*, dan ransum komersil BR I dan BR II.

### 2.2 Metode

#### 2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, serta pada setiap satuan percobaan terdiri atas 5 ekor itik pedaging. Adapun perlakuan yang digunakan:

- P0: Ransum tanpa penambahan *milk replacer* (kontrol)
- P1: Ransum dengan penambahan *milk replacer* 25 gram / kg pakan
- P2: Ransum dengan penambahan *milk replacer* 50 gram / kg pakan
- P3: Ransum dengan penambahan *milk replacer* 75 gram / kg pakan

### 2.2.2 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahapan, ialah (1) Persiapan kandang, alat-alat dan bahan-bahan; (2) Penambahan *milk replacer*, pada umur 0-14 hari diberikan ransum BR 1 tanpa penambahan *milk replacer*, dan pada umur 15 hari - panen diberikan ransum BR 11 dengan penambahan *milk replacer* sesuai dosis perlakuan; (3) Kegiatan pemeliharaan itik pedaging selama 6 minggu; (4) Pengambilan sampel darah pada umur 40 hari, yang sebelumnya dipuaskan terlebih dahulu selama  $\pm 12$  jam; (5) Sampel darah dianalisis di Laboratorium UGM; (6) Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif.

### 2.2.3 Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah total *leukosit* dan

diferensial *leukosit* (*heterofil*, *eosinofil*, *basofil*, *limfosit*, dan *monosit*) itik pedaging.

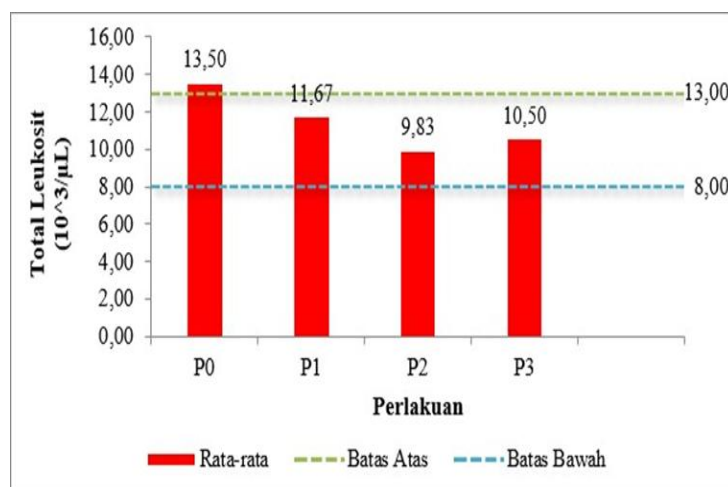
### 2.2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari setiap perlakuan dibuat dalam bentuk tabulasi dengan nilai standar normal serta dianalisis secara deskriptif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pengaruh Pemberian *Milk Replacer* terhadap Total *Leukosit* Itik Pedaging

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *leukosit* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata *leukosit* itik pedaging

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata total *leukosit* pada itik pedaging dengan nilai terendah pada P2 sebesar 9,83 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3 sebesar 10,50 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P1 sebesar 11,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), dan nilai tertinggi pada P0 sebesar 13,50 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Menurut Im *et al.* (2025), jumlah *leukosit* normal pada itik dapat berada dalam kisaran 2,10 hingga 12,0 ( $10^3/\mu\text{L}$ ).

Peningkatan *leukosit* pada P0 terjadi karena upaya alami tubuh untuk melawan penyakit, namun juga bisa menunjukkan tubuh sedang stres atau mengalami masalah kesehatan (Nordenson, 2002). Menurut Falahudin *et al.* (2016), peningkatan *leukosit* dapat terjadi karena tekanan atau stres, yang memicu peningkatan hormon kortikosteroid dan glukokortikoid yang

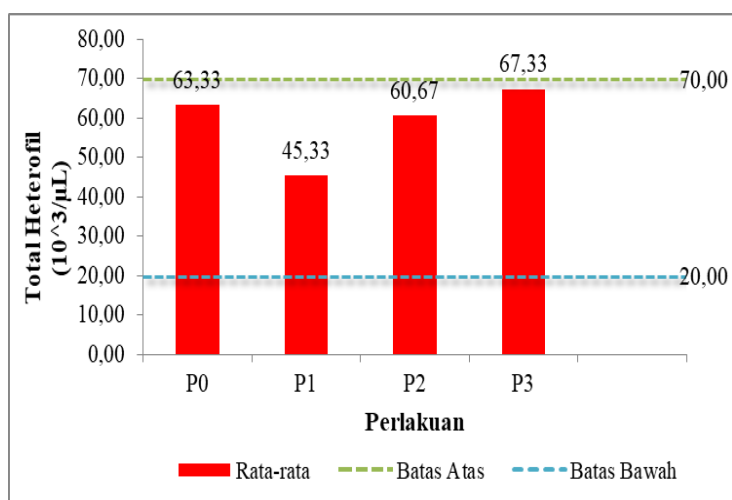
pada akhirnya mengurangi efektivitas sistem imun. Penurunan *leukosit* pada P2 menunjukkan bahwa *milk replacer* membantu menurunkan *leukosit* menuju level yang lebih optimal. Menurut Al-Khalaifa *et al.* (2019), jumlah *leukosit* dipengaruhi oleh nutrisi pakan, keseimbangan energi dan protein, dan lingkungan pemeliharaan. Perbedaan nutrisi dalam pakan menyebabkan perbedaan dalam respons imun hewan. Melalui pemberian memberikan *milk replacer* yang memiliki nutrisi lengkap dan seimbang, tubuh itik dapat

mengalokasikan energi tidak hanya untuk pertumbuhan tetapi juga untuk fungsi sistem kekebalan yang optimal.

### 3.2. Pengaruh Pemberian Milk Replacer terhadap Diferensial Leukosit Itik Pedaging

#### 3.2.1 *Heterofil*

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *heterofil* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata *heterofil* itik pedaging

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata *heterofil* pada itik pedaging dengan nilai terendah pada P1 sebesar 45,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2 sebesar 60,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P0 sebesar 63,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), dan nilai tertinggi pada P3 sebesar 67,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Hasil tersebut dalam batas normal sesuai dengan pendapat Im *et al.* (2025) bahwa jumlah *heterofil* normal pada itik berada antara 18,3 hingga 85,8 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Meskipun semua perlakuan berada dalam kisaran normal, hasil ini menunjukkan bahwa pemberian *milk replacer* dengan dosis berbeda menghasilkan variasi dalam persentase *heterofil*, hal ini karena adanya perbedaan tingkat asupan nutrisi yang dapat memengaruhi respons

fisiologis dan sistem imun ternak. Menurut Colville dan Bassert (2008), persentase *heterofil* yang berada dalam rentang normal pada semua perlakuan menunjukkan bahwa sistem pertahanan pertama tubuh itik masih berfungsi dengan baik. Menurut Im *et al.* (2025), peningkatan *heterofil* umumnya berkaitan dengan respons terhadap agen infeksi bakteri atau rangsangan inflamasi, sehingga faktor lingkungan pemeliharaan dan kejadian stres perlu dipertimbangkan sebagai penyebab variasi, terutama ketika nilai masih berada dalam rentang fisiologis namun berbeda antarperlakuan. Whalan (2015) juga menegaskan bahwa beberapa faktor yang kemungkinan dapat mempengaruhi

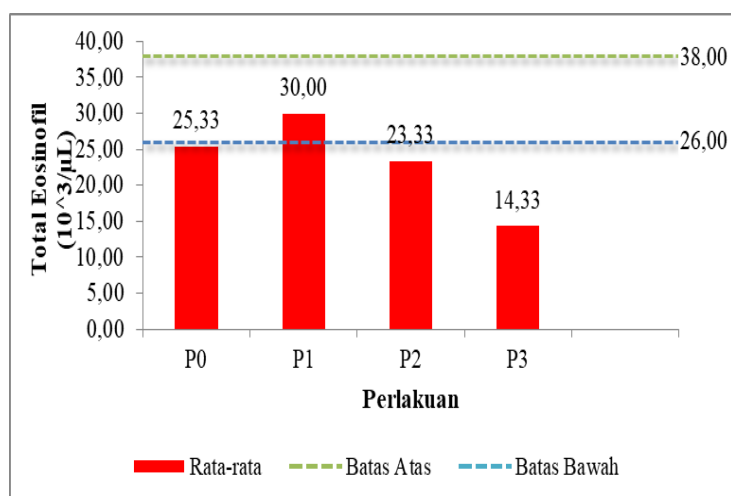
penurunan *heterofil* adalah obat-obatan, infeksi mikroba, pemberian hormon, dan akibat stres.

### 3.3.2 Eosinofil

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *eosinofil* dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata *eosinofil* pada itik pedaging dengan nilai terendah pada P3 sebesar 14,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P2 sebesar 23,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P0 sebesar 25,33 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), dan nilai tertinggi pada P1 sebesar 30,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Hasil tersebut dalam batas normal sesuai dengan pendapat Im *et al.* (2025) bahwa jumlah *eosinofil* normal pada itik berada antara 2,5 hingga 33,5 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Jumlah *eosinofil* akan meningkat dalam merespons reaksi iritasi atau alergi,

namun sebaliknya akan menurun pada kondisi tertentu lainnya. Iritasi yang terjadi pada mukosa saluran pencernaan dapat menstimulasi tubuh untuk meningkatkan produksi sel *eosinofil* sebagai bagian dari mekanisme pertahanan alami. Iritasi mukosa saluran pencernaan dapat menstimulasi peningkatan *eosinofil* sebagai mekanisme pertahanan terhadap faktor iritatif, alergi, atau infeksi parasit, dan *eosinofil* dapat meningkat selama reaksi alergi berlangsung karena berperan dalam fagositosis kompleks antigen–antibodi. Jumlah *eosinofil* dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan lingkungan, seperti umur serta kondisi fisiologis tubuh, namun selama tidak disertai perubahan patologis lain, kadar tersebut tetap dikategorikan sebagai kondisi normal secara fisiologis (Bhattacharjee *et al.*, 2018).



Gambar 3. Total *eosinofil* itik pedaging

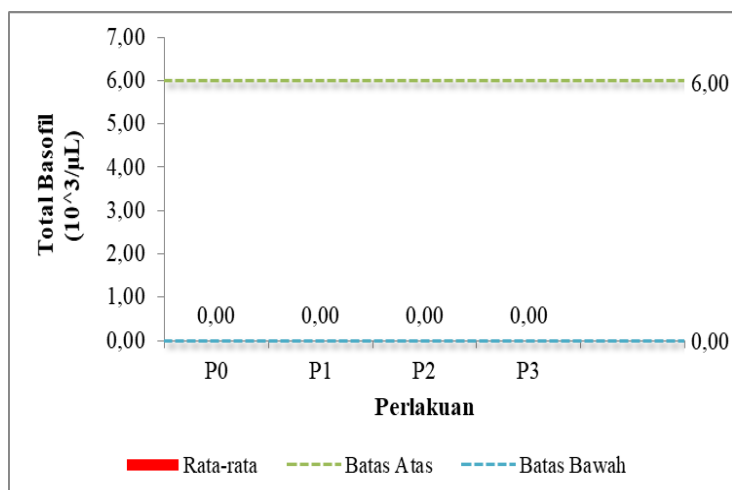
### 3.3.3 Basofil

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *basofil* dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 4 menunjukkan bahwa rata-rata *basofil* pada itik pedaging yaitu P0, P1, P2, dan P3 sebesar 0,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ).

Menurut Im *et al.* (2025), jumlah *basofil* pada itik berada dalam kisaran 0,0 hingga 1,7 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Menurut Seplin *et al.* (2022), peningkatan jumlah *basofil* dalam sirkulasi darah dapat dipengaruhi oleh adanya proses peradangan, terutama yang berkaitan dengan gangguan pada sistem pernapasan maupun kerusakan jaringan tubuh, serta menurut Arock *et*

*al.* (2020) berhubungan dengan respon alergi melalui pelepasan mediator seperti histamin yang turut merekrut sel imun lain. Tidak adanya *basofil* yang terdeteksi, menunjukkan bahwa itik pada semua perlakuan tidak mengalami

peradangan yang signifikan atau kerusakan jaringan yang memerlukan respons pelepasan *basofil* ke dalam sirkulasi darah, atau *basofil* tetap berada dalam jaringan untuk melaksanakan fungsinya secara lokal.

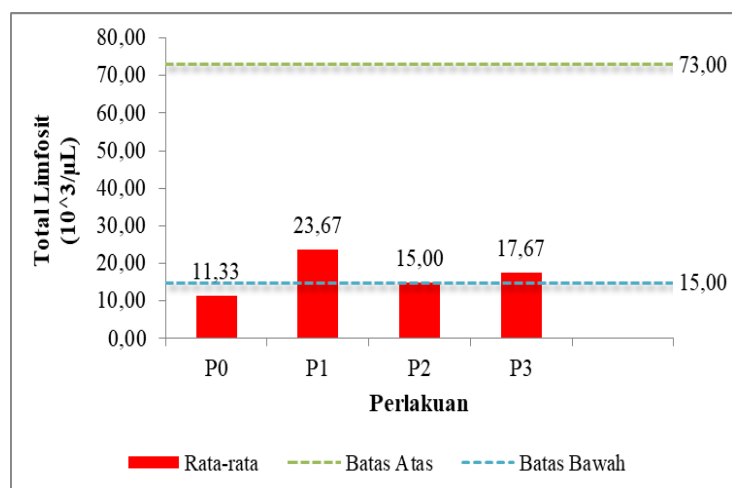


Gambar 4. Total *basofil* itik pedaging

### 3.3.4 *Limfosit*

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum

itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *limfosit* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Total *limfosit* itik pedaging

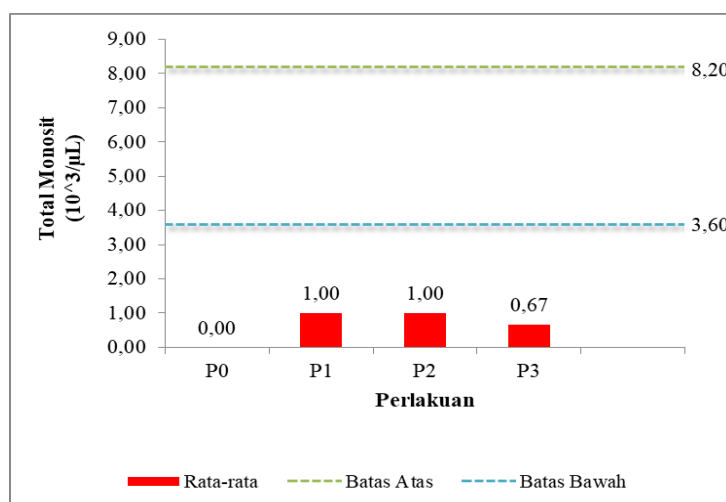
### 3.3.5 *Monosit*

Hasil penelitian penelitian pemberian *milk replacer* dalam ransum itik pedaging menunjukkan bahwa rata-rata *monosit* dapat dilihat pada Gambar 6.

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 5 menunjukkan bahwa rata-rata *limfosit* pada itik pedaging dengan nilai terendah pada P0 sebesar 11,33 (10<sup>3</sup>/μL), P2 sebesar 15,00 (10<sup>3</sup>/μL), P3 sebesar 17,67 (10<sup>3</sup>/μL), dan nilai tertinggi pada P1 sebesar 23,67 (10<sup>3</sup>/μL). Hasil tersebut

dalam batas normal sesuai dengan pendapat Im *et al.* (2025), jumlah *limfosit* normal pada itik berkisar 2,8 hingga 63,0 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Menurut Maheswari *et al.* (2017), penurunan jumlah *limfosit* dapat terjadi karena adanya cekaman dan stres lingkungan, misalnya seperti temperatur kandang yang panas, kepadatan kandang yang tinggi karena banyaknya jumlah ternak dalam satu kandang, dan kondisi kandang dapat menjadi faktor turunya jumlah *limfosit*, serta menurut Puvadolpirod dan Thaxton (2000) stres

panas dapat menurunkan bobot organ limfoid seperti timus dan *bursa Fabricius* sehingga berimplikasi pada penurunan jumlah *limfosit* dan kemampuan respons imun. Peningkatan jumlah *limfosit* karena itik memiliki kapasitas respons imun yang lebih tinggi, kemungkinan merespons antigen atau kondisi fisiologis tertentu dengan peningkatan produksi *limfosit*. Menurut Lestari *et al.* (2013), *limfosit* memiliki kemampuan untuk memberikan respons imun dengan cepat ketika antigen masuk ke dalam tubuh.



Gambar 6. Total *monosit* itik pedaging

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 6 menunjukkan bahwa rata-rata *monosit* pada itik pedaging dengan nilai terendah pada P0 sebesar 0,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), P3 sebesar 0,67 ( $10^3/\mu\text{L}$ ), dan nilai tertinggi pada P1 dan P2 sebesar 1,00 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Menurut Im *et al.* (2025), jumlah *monosit* normal pada itik berada dalam kisaran 3,3 hingga 25,6 ( $10^3/\mu\text{L}$ ). Penurunan jumlah *monosit* di bawah kisaran normal dapat terjadi pada ternak yang mengalami stres fisiologis, karena kondisi tersebut memengaruhi kestabilan sistem imun. Menurut Jackson (2007), perubahan *monosit* dapat terjadi secara dinamis. Peningkatan *monosit* (*monositosis*) dapat muncul pada stres akut,

peradangan, atau infeksi kronis, sedangkan penurunan *monosit* dapat berkaitan dengan stres fisiologis tertentu. Pada P1 dan P2 mengalami sedikit peningkatan, hal ini menunjukkan bahwa pemberian *milk replacer* kemungkinan mampu meningkatkan persentase *monosit*, meskipun peningkatan ini tergolong rendah dan di bawah standar normal.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian *milk replacer* dalam rasnsum menunjukkan hasil pada leukosit normal, ini menunjukkan *milk replacer* mampu

membawa jumlah leukosit dalam keadaan positif. *Heterofil*, *eosinofil*, dan *limfosit* menghasilkan semua perlakuan dalam standar normal, *basofil* menghasilkan angka yang seragam dan masih dalam batas normal, dan untuk *monosit* menghasilkan semua perlakuan di bawah batas normal.

#### Daftar Pustaka.

- Al-Khalaifa, H., Al-Nasser, A., Al-Surayee, T., Al-Kandari, S., Al-Enzi, N., Al-Sharrah, T., Ragheb, G., Al-Qalaf, S., & Mohammed, A. (2019). Effect of Dietary Probiotics and Prebiotics on the Performance of Broiler Chickens. *Poultry Science*, 98(10), 4465–4479.
- Arock, M., Schneider, E., Boissan, M., Traina, F., Campos, B. F., & Averbuch, M. (2020). The Mast Cell–Basophil Axis in Allergic Diseases. *Immunotherapy Advances*, 1(1).
- Bhattacharjee, A., Pal, S., Biswas, P., & Mondal, S. 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), 1601–1608.
- Clark, P., F. Boardman, W., & Raidal, S. (2009). *Clinical Veterinary Haematology: A Practical Guide*. Teton New Media.
- Colville, T., & Bassert J. M. (2008). *Clinical Anatomy & Physiology for Veterinary Technician*. Missouri. Elsevier.
- Falahudin, I., Pane, E. R., & Sugiati. (2016). Efektifitas Larutan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) terhadap Peningkatan Jumlah Leukosit Ayam Broiler (*Gallus Gallus Domestica sp.*). *Jurnal Biota*, 2(1), 68–75.
- Im, O., Kim, S-R., Na, K-J., Min, K-D., & Jeong, D-H. Reference Intervals for Hematology and Biochemistry in Juvenile Eastern Spot-Billed Ducks (*Anas Zonorhyncha*) and Validation of an Automated Hematology Analyzer for Avian Blood Analysis. *PLoS One*. 2025, 20(10).
- Jackson, M. L. (2007). *Veterinary Clinical Pathology*. Blackwell Publishing.
- Kenéz, Á., C. Koch, M. Korst, J. Kesser, K. Eder, H. Sauerwein, & K. Huber. (2018). Different Milk Feeding Intensities During the First 4 Weeks of Rearing Dairy Calves: Part 3: Plasma Metabolomics Analysis Reveals Long-Term Metabolic Imprinting in Holstein Heifers. *J. Dairy Sci*, 101, 8446–8460.
- Ketaren, P., & L. H. Prasetyo. (2002). Pengaruh Pemberian Pakan Terbatas terhadap Produktivitas Itik Silang Mojosari X Alabio (MA): 2. Masa Bertelur Fase Kedua Umur 44-67 Minggu. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veterier*, 7, 76–83.
- Lestari, S. H. A., Ismoyowati, & M. Indradji. (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.
- Maheswari, H., Sasmita, A. M., & Farajallah, A. (2017). Pengaruh Suhu terhadap Diferensial Leukosit serta Kadar Malondialdehyde (mda) Burung Puyuh (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Jurnal Bioma*, 13(2), 81–89.

- Nordenson, N. J. (2002). White Blood Cell Count and Differential. [http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white\\_blood\\_cell\\_count\\_and\\_differential.jsp](http://www.Lifesteps.com/gm.Atoz/ency/white_blood_cell_count_and_differential.jsp).
- Puvadolpirod, S., & Thaxton, J. P. (2000). Model of Physiological Stress in Chickens 5. Quantitative Evaluation. *Poultry Science*, 79(3), 391–395.
- Seplin, B. P., Anwar, P., & Jiyanto. (2022). Efektivitas Suplementasi Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica*) terhadap Profil Sel Darah Putih Broiler. *Journal of Animal Center (JAC)*, 4(2), 17–26.
- Sugiharto. (2014). Role of Nutraceuticals in Gut Health and Growth Performance of Poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15(2), 99–111.
- Whalan., J. E. (2015). *A Toxicologist's Guide to Clinical Pathology in Animals*. Springer. USA.