

Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa Leaf Flour*) dalam Ransum terhadap Profil Darah Ayam Lokal Arab Jantan (*Gallus turcicus*)

The Effect of Moringa Leaf Flour Inclusion in Rations on the Blood Profiles of Male Local Arab Chickens (*Gallus turcicus*)

D F Utami¹, D M Suci^{*1}, I K G Wiryawan¹

Corresponding email:
dwi.margiz@gmail.com

¹ Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Kampus IPB Dramaga, Jalan Agatis, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of Moringa oleifera leaf flour inclusion in the rations on the blood profile of male Arab chickens (*Gallus turcicus*). The study used 200-day-old chicks (DOC) that were randomly assigned to four treatment groups with five replicates each, reared for eight weeks. A Completely Randomized Design (CRD) was employed, comprising a control ration (P0) and diets containing 1% (P1), 2% (P2), and 3% (P3) Moringa leaf flour. Blood profile analysis was conducted on samples from 12 eight-week-old chickens (three birds per treatment). Measured parameters included erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, and leukocytes. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA); if significant differences between means were found, they were further analyzed using Duncan's test. The results indicated that the inclusion of Moringa leaf flour in the rations reduced leukocyte counts ($p < 0.05$), but it did not significantly affect erythrocyte, hemoglobin, or hematocrit levels. Differential leukocyte analysis showed that the Moringa leaf flour inclusion level in the rations was significantly influenced by eosinophil and basophil counts ($p < 0.05$), whereas it did not affect lymphocyte, monocyte, and heterophil counts. It can be concluded that the inclusion of Moringa leaf flour at levels of 1% to 3% in the diet of Arab chickens reduces blood leukocyte values.

Key words: arab chicken, blood profile, *Gallus turcicus*, leukocyte differentiation, moringa leaf meal.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efek pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ransum terhadap gambaran profil darah ayam Arab jantan (*Gallus turcicus*). Penelitian ini menggunakan 200 ekor DOC yang diacak ke dalam 4 perlakuan dan 5 ulangan, dipelihara selama 8 minggu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan dibagi dalam perlakuan ransum kontrol (P0) dan perlakuan penggunaan tepung daun kelor 1% (P1), 2% (P2) dan 3% (P3). Analisis profil darah menggunakan 12 sampel darah ayam berumur 8 minggu (3 ekor untuk setiap perlakuan). Peubah yang diamati meliputi eritrosit, hemoglobin, hematokrit dan leukosit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi. Jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun kelor dalam ransum nyata menurunkan jumlah leukosit ($p < 0,05$), namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit. Hasil pengukuran diferensiasi leukosit menunjukkan pemberian daun kelor berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada eosinofil dan basofil, namun tidak berpengaruh nyata pada limfosit, monosit dan heterofil. Simpulan penelitian menunjukkan pemberian tepung daun Kelor level 1% sampai 3% dalam ransum dapat menurunkan nilai leukosit darah.

Kata kunci: ayam Arab, diferensiasi leukosit, *Gallus turcicus*, profil darah, tepung daun kelor.



Copyright © 2024 by JINTP
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

PENDAHULUAN

Ayam arab merupakan ayam lokal unggul mempunyai kemampuan produksi telur yang tinggi atau dipelihara sebagai ayam pedaging. Ayam arab memiliki keunggulan adaptif terhadap lingkungan dan mempunyai karakteristik produk mirip ayam kampung (Rab *et al.* 2023). Pemanfaatan ayam arab jantan sebagai unggas pedaging dapat menunjang pemenuhan kebutuhan daging ayam nasional. Performa yang maksimal ayam arab membutuhkan tingkat kesehatan ayam yang baik dengan memberikan *feed additive*. *Feed additive* yang berasal dari herbal yang berpotensi dikembangkan adalah daun kelor. Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai berbagai manfaat terutama kandungan nutrisi dan zat bioaktifnya yang terkandung dalam daun. Daun kelor dapat digunakan bahan pakan dan sebagai *feed additive* bagi ternak. Daun kelor sebagai bahan pakan mengandung nutrisi yang cukup baik seperti yang dilaporkan oleh Menurut Meel *et al.* (2022) berdasarkan bahan kering daun kelor mempunyai kadar protein kasar 24,56 %, lemak kasar 7,10 %, serat kasar 7,72 %, abu 9,20 %, BETN 52,32 %, Ca 1,58 % dan P 0,30 %. Kandungan nutrisi daun kelor berdasarkan Meel *et al.* (2022) berbeda jika dibandingkan dengan Indriati & Yuniarsih (2021), Mahfuz & Piao (2019) dan Onwujiariri *et al.* (2025). Daun kelor mempunyai kandungan energi metabolis daun kelor sebesar 2978 kkal kg⁻¹ (Olugbemi *et al.* 2010) atau kandungan gross energi 4817 kkal kg⁻¹ (Indriati & Yuniarsih 2021). Pada penelitian ini menggunakan daun kelor yang kering, menurut Mahfuz & Piao (2019) kandungan nutrisi daun kelor juga bervariasi dipengaruhi oleh kondisi daun kelor. Mahfuz & Piao (2019) melaporkan bahwa daun kelor mempunyai kandungan vitamin C 220 mg (segar), 15,8-17,3 mg (daun kering) dan 17,3 % (tepung daun) dan mengandung vitamin E 448 mg (daun segar), 10,8-77,0 mg (daun kering) dan 113 mg (tepung daun) (Mahfuz dan Piao 2019).

Daun kelor sebagai sumber *feed additive* mengandung senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antimikroba dan mengandung antioksidan. Kurniawati *et al.* (2021) menyatakan bahwa daun kelor mempunyai zat bioaktif asam askorbat (ascorbic acid), beta caroten, caffeic acid, kaempferol, quercetin. Vergara-Jimenez *et al.* (2017) melaporkan kandungan zat bioaktif diantaranya asam fenolik, flavonoid, isotiosianat, tanin, dan saponin, yang terdapat dalam jumlah signifikan di berbagai bagian tanaman

Efektifitas penggunaan daun kelor dalam ransum terhadap kesehatan tubuh sangat dipengaruhi oleh jumlah zat bioaktif yang dikonsumsi ayam dengan level pemberian tepung daun kelor dalam ransum yang beragam. Menurut Tirajoh *et al.* (2020) pemberian tepung daun kelor 5 % pada ayam lokal KUB dapat memperbaiki performa. Berdasarkan hasil penelitian Supriyo *et al.* (2020) pemberian tepung daun kelor pada

ayam lokal Jawa Super berkisar dari 15%-25 % mempengaruhi performa.

Jumlah zat bioaktif dalam tepung daun kelor salah satunya dipengaruhi oleh metode pengolahan yang digunakan. Salah satu metode pengolahan yang ingin diuji dalam penelitian ini adalah freeze drying. Salah satu metode yang digunakan untuk menjaga kandungan nutrisi suatu bahan. Pengolahan freeze drying merupakan salah satu teknik untuk mengeringkan suatu bahan tanpa proses pemanasan atau non termal (Habibi *et al.* 2019). Kandungan nutrisi yang terkandung dalam daun kelor yang berkualitas baik akan memberikan dampak positif bagi ternak. Oleh karena itu perlu diteliti terhadap kesehatan ayam diukur dari indikator profil darah pada ternak. Hal ini dikarenakan darah memiliki peranan penting dalam transformasi komponen dalam tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi efek pemberian tepung daun kelor terhadap profil hematologi darah ayam arab.

METODE

Ternak dan Kandang

Penelitian ini menggunakan 200 DOC ayam lokal arab jantan dipelihara selama 8 minggu. Ternak diacak dan dimasukkan ke dalam unit kandang yang terbuat dari sekat kawat dan bambu dengan perlengkapan tempat pakan dan air minum serta lampu sebagai penerangan.

Tabel 1 Formula dan kadar nutrisi ransum ayam lokal arab jantan umur 1 – 7 hari minggu untuk semua perlakuan (ransum pre-starter)

Bahan pakan	Komposisi (%)
Jagung kuning	29,00
Dedak halus	9,00
Pollard	28,00
Bungkil kedelai	22,00
Tepung daun kelor	0,00
CPO	1,00
MBM	3,00
CGM	5,00
CaCO ₃	0,50
DCP	1,70
DL-Methionine	0,20
L-Lysine	0,10
Premix	0,50
Jumlah	100
Kadar nutrisi berdasarkan <i>as fed</i>	
Bahan kering (%)	87,85
Energi metabolis (kkal kg ⁻¹)	3066,00
Protein kasar (%)	21,17
Lemak kasar (%)	4,16
Serat kasar (%)	7,32
Kalium (%)	1,02
Fosfor total (%)	1,02
Fosfor tersedia (%)	0,49
Lisina (%)	1,04
Metionina (%)	0,80
Metionina + sistina (%)	0,75

Tabel 2 Formula dan kadar nutrisi ransum ayam lokal arab jantan umur 1 – 4 minggu (ransum starter)

Bahan pakan	Komposisi			
	P0	P1	P2	P3
	-----%			
Jagung kuning	26,00	26,00	26,00	26,00
Dedak halus	15,00	14,00	13,00	12,00
<i>Pollard</i>	28,00	28,00	28,00	28,00
Bungkil kedelai	22,00	22,00	22,00	22,00
Tepung daun kelor	0,00	1,00	2,00	3,00
CPO	1,00	1,00	1,00	1,00
MBM	3,00	3,00	3,00	3,00
CGM	2,00	2,00	2,00	2,00
CaCO ₃	0,50	0,50	0,50	0,50
DCP	1,70	1,70	1,70	1,70
DL-Methionine	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lysine	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50
Jumlah	100	100	100	100
Kadar nutrisi berdasarkan <i>as fed</i>				
Bahan kering (%)	87,82	87,89	87,95	88,02
Energi metabolis (kkal kg ⁻¹)	2981,00	2973,00	2966,00	2985,00
Protein kasar (%)	19,55	19,68	19,81	19,94
Lemak kasar (%)	4,02	4,03	4,05	4,06
Serat kasar (%)	7,95	7,87	7,79	7,71
Kalsium (%)	1,02	1,05	1,07	1,10
Fosfor total (%)	1,00	1,00	1,00	1,01
Fosfor tersedia (%)	0,49	0,49	0,49	0,49
Lisina (%)	1,02	1,03	1,04	1,05
Metionina (%)	0,94	0,91	0,88	0,85
Metionina + sistina (%)	0,89	0,87	0,84	0,81

Keterangan: P0 = ransum kontrol (tanpa tepung daun kelor), P1 = tepung daun kelor dalam ransum 1%, P2 = tepung daun kelor dalam ransum 2 %, dan P3= tepung daun kelor dalam ransum 3 %

Prosedur Pemeliharaan Ayam Arab Jantan

Ransum yang digunakan terdiri atas ransum pre starter yang diberikan pada seluruh DOC ayam arab jantan sampai umur 7 hari. Formula dan kandungan nutrisi ransum pre starter umur 1 – 7 hari tertera pada Tabel 1. Ayam berumur 7 hari diberikan ransum perlakuan yang terdiri dari ransum starter (1 – 4 minggu) dan ransum grower (4-8 minggu). Ransum perlakuan terdiri atas ransum kontrol (P0) dan ransum perlakuan pemberian daun kelor 1% (P1), 2% (P2), dan 3% (P3). Formula dan kandungan nutrisi ransum perlakuan starter ayam umur 1 – 4 minggu tertera pada Tabel 2 dan komposisi dan kandungan nutrisi ransum perlakuan grower ayam umur 4 – 8 minggu tertera pada Tabel 3. Ransum disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi ayam arab menurut SNI No 7783.1 dan SNI No 7783.2 ayam buras (2013).

Tabel 3 Formula dan kadar nutrisi ransum ayam lokal arab jantan umur 4 – 8 minggu (ransum grower)

Bahan pakan	Komposisi			
	P0	P1	P2	P3
	-----%			
Jagung kuning	26,00	26,00	26,00	26,00
Dedak halus	18,90	17,90	17,90	16,90
<i>Pollard</i>	28,00	28,00	28,00	28,00
Bungkil kedelai	22,00	22,00	22,00	22,00
Tepung daun kelor	0,00	1,00	2,00	3,00
CPO	1,00	1,00	1,00	1,00
MBM	1,00	1,00	0,00	0,00
CGM	0,00	0,00	0,00	0,00
CaCO ₃	0,50	0,50	0,50	0,50
DCP	1,70	1,70	1,70	1,70
DL-Methionine	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Lysine	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50
Jumlah	100	100	100	100
Kadar nutrisi berdasarkan <i>as fed</i>				
Bahan kering (%)	87,71	88,66	87,80	87,86
Energi metabolis (kkal kg ⁻¹)	2941,00	2954,00	2923,00	2915,00
Protein kasar (%)	17,75	17,97	17,68	17,81
Lemak kasar (%)	3,78	3,80	3,71	3,37
Serat kasar (%)	8,36	8,40	8,29	8,21
Kalsium (%)	0,83	0,85	0,78	0,81
Fosfor total (%)	0,90	0,91	0,86	0,86
Fosfor tersedia (%)	0,39	0,40	0,35	0,35
Lisina (%)	1,05	1,07	1,05	1,06
Metionina (%)	1,02	1,02	0,99	0,95
Metionina + sistina (%)	0,97	0,98	0,95	0,92

Keterangan: P0 = ransum kontrol (tanpa tepung daun kelor), P1 = tepung daun kelor dalam ransum 1%, P2 = tepung daun kelor dalam ransum 2 %, dan P3= tepung daun kelor dalam ransum 3 %

Pengolahan Tepung Daun Kelor

Persiapan tepung daun kelor meliputi sortasi dan pembersihan, kemudian daun kelor dikeringkan menggunakan *freeze dryer*. Pengolahan daun kelor menggunakan *freeze dryer* dimulai proses pembekuan terlebih dahulu pada suhu –70°C, setelah itu daun kelor yang telah beku dimasukkan ke dalam *freeze dryer* dan dilakukan sublimasi dengan mengendalikan tekanan dan suhu. Daun kelor yang sudah kering digiling memakai mesin penggiling kemudian diayak.

Tabel 4 Kadar nutrisi tepung daun kelor (*as fed*)

Nutrien	Kadar (%)
Kadar air	19,19
Protein kasar	21,44
Lemak kasar	3,04
Serat kasar	4,11
BETN	42,70
Abu	9,52

Sumber: Hasil analisis Pusat Bioteknologi (*Biotech Center*) IPB University.

Persiapan Kandang

Kandang dibersihkan, dicuci, kemudian dilaksanakan pengapuran pada seluruh dinding kandang, alas kandang, dan dinding kandang. Setelah pengapuran dilakukan penyemprotan desinfektan pada seluruh kandang.

Sebelum DOC datang, alat pemanas buatan berupa lampu pijar 100 watt dinyalakan selama 24 jam sebelum DOC suhu kandang sudah sesuai dengan kebutuhan suhu anak ayam.

Pemeliharaan

Day old chick (DOC) ayam arab jantan sebanyak 200 ekor secara acak dimasukkan ke 20 buah unit kandang percobaan masing-masing kandang terdiri atas 10 ekor. Pemeliharaan dilakukan selama 8 minggu. Pemberian ransum pre-starter umur DOC 1 – 7 hari. Dan dilanjutkan dengan pemberian ransum starter dan grower. Pemberian ransum *ad libitum*. Saat anak ayam masuk kandang diberikan obat anti stress melalui air minum.

Pengambilan Sampel Darah

Analisis profil darah ayam dilakukan pengambilan sampel darah. Sampel darah diambil dari 12 ekor ayam umur 8 minggu dengan rincian dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Darah ayam diambil melalui vena jugularis sebanyak 1 mL dengan menggunakan syringe. Bagian tubuh yang diambil darahnya dibersihkan terlebih dahulu menggunakan kapas yang sudah diberi alkohol 70%. Tabung EDTA disiapkan untuk menyimpan sampel darah agar tidak terjadi pembekuan darah, selanjutnya disimpan dalam termos es/coolbox sampai dilakukan analisis kadar eritrosit, leukosit, hematokrit, hemoglobin, leukosit dan diferensial leukosit darah.

Analisis Eritrosit

Analisis eritrosit dilakukan dengan menggunakan pipet eritrosit dan pengencer Hayem. Perhitungan eritrosit dilakukan menggunakan kamar hitung *Neubauer* dengan diamati menggunakan mikroskop perbesaran 10 x 40. Hasil dari perhitungan kemudian diolah menggunakan rumus. Perhitungan jumlah benda darah merah atau jumlah eritrosit menggunakan rumus sebagai berikut : Eritrosit (juta sel mm^{-3}) = $200 \times 50 \times$ butir darah merah

Analisis Leukosit

Analisis leukosit dilakukan dengan menggunakan pipet leukosit dan pengencer Turk. Perhitungan leukosit dilakukan menggunakan kamar hitung *Neubauer* dengan diamati menggunakan mikroskop perbesaran 10 x 40. Hasil dari perhitungan kemudian diolah menggunakan rumus. Perhitungan jumlah benda darah putih atau jumlah leukosit menggunakan rumus sebagai berikut : Leukosit (ribu sel mm^{-3}) = $125 \times$ butir darah putih

Analisis Hemoglobin

Metode Sahli digunakan untuk mengukur kadar hemoglobin (Hb) darah. menggunakan seperangkat Hemoglobinometer Sahli yang terdiri dari tabung Sahli

berskala % atau g%, pipet Sahli 0,02 mL dan aspirator, HCl 0,1 N, alat pengaduk dan standar warna Sahli. Darah diencerkan menggunakan HCl 0,1 N dan aquadest, kemudian dihomogenkan dan disamakan warnanya dengan standar warna Sahli. Kadar hemoglobin dapat dibaca melalui tabung Sahli.

Analisis Hematokrit

Pengukuran kadar hematokrit darah menggunakan tabung mikrohematokrit menggunakan sampel darah hingga memenuhi 4/5 volume tabung. Ujung tabung mikrohematokrit disumbat menggunakan karet penyumbat, setelah itu tabung disentrifuse selama 3 menit dengan kecepatan 5000-6000 RPM. Setelah disentrifuse terbentuk lapisan-lapisan plasma, trombosit dan leukosit yang berwarna abu-abu, dan eritrosit. Nilai hematokrit diperoleh dengan mengukur % volume eritrosit dengan alat baca mikrohematokrit.

Analisis Diferensial Leukosit

Preparat ulas darah diperoleh dengan menempelkan darah ± 2 cm dari ujung gelas objek. Preparat ulas difiksasi menggunakan metanol 75% selama 5 menit, diangkat dikeringkan. Ulasan darah direndam menggunakan larutan giemsa selama 30 menit, kemudian diangkat, dan dicuci dengan memakai air mengalir untuk menghilangkan zat warna yang berlebihan, dikeringkan dengan kertas hisap. Nilai diferensial leukosit pada preparat ulas yang ditambah minyak imersi dibaca dengan mikroskop dengan pembesaran 1000 kali. Kemudian diperoleh nilai limfosit, neutrofil, monosit, basofil, dan eosinofil secara zig zag.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Analisis gambaran profil darah memakai rancangan percobaan acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 3 ulangan kemudian dianalisis varian (ANOVA). Nilai gambaran profil darah berbeda nyata di lanjutan uji memakai uji Duncan. Perlakuan terdiri atas P0 = ransum kontrol (tanpa tepung daun kelor), P1 = tepung daun kelor dalam ransum 1%, P2 = tepung daun kelor dalam ransum 2 %, dan P3= tepung daun kelor dalam ransum 3 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Eritrosit, Hemoglobin dan Hematokrit

Penggunaan tepung daun kelor dalam ransum level 1%, 2%, dan 3% tidak berpengaruh nyata terhadap nilai eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit seperti terlihat pada Tabel 5. Eritrosit berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru menuju jantung kemudian diedarkan ke seluruh jaringan tubuh. Nilai hematokrit berbanding lurus dengan kadar eritrosit. Nilai hemoglobin berperan penting atas pengangkutan O₂ dan CO₂ ke dalam darah serta sistesis hemoglobin.

Tabel 1 Hasil analisis hematologi darah ayam arab jantan

Peubah	Pemberian tepung daun kelor				
	0 (P0)	1% (P1)	2% (P2)	3% (P3)	¹ Kisaran normal
Eritrosit(10^6 mm^{-3})	3,37 $\pm$ 0,18	3,99 $\pm$ 0,87	3,93 $\pm$ 0,41	3,68 $\pm$ 0,88	2,89 $\pm$ 0,05
Leukosit (10^6 mm^{-3})	69,00 $\pm$ 15,73 ^b	66,17 $\pm$ 8,88 ^b	46,93 $\pm$ 9,05 ^{ab}	38,93 $\pm$ 2,71 ^a	
Hemoglobin (g dL ⁻¹)	11,60 $\pm$ 0,72	0,73 $\pm$ 0,12	11,73 $\pm$ 0,81	12,53 $\pm$ 2,48	10,9 $\pm$ 0,71
Hematokrit (%)	32,67 $\pm$ 2,89	32,67 $\pm$ 4,16	34,33 $\pm$ 2,08	33,33 $\pm$ 3,06	26 $\pm$ 1,50

Keterangan : P0 = ransum kontrol (tanpa tepung daun kelor), P1 = tepung daun kelor dalam ransum 1%, P2 = tepung daun kelor dalam ransum 2 %, dan P3= tepung daun kelor dalam ransum 3 %. ¹ Parwati et al.2017 (perlakuan kontrol).

Nilai eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada penelitian ini berada pada selang nilai normal, tidak terdapat kelainan akibat adanya zat bioaktif (Kurniawati et al. 2021) dan adanya anti nutrien terutama tanin (Su & Chen 2020) pada pemberian tepung daun kelor sampai level 3 atau tidak menimbulkan efek negatif terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit.

Nilai eritrosit, hemoglobin dan hematokrit pada penelitian ini dibandingkan dengan Yulinarsari et al. (2025) terdapat nilai hematokrit yang lebih rendah. Yulinarsari et al. (2025) melaporkan bahwa pada ayam kampung jantan bahwa nilai eritrosit 3,182 $\pm$ 0,35 juta (10^6 mm^{-3}), hemoglobin 13,18 $\pm$ 1,85 g dL⁻¹ dan hematokrit 44,7 $\pm$ 3,65 %.

Nilai eritrosit, hemoglobin dan hematokrit darah ayam arab masih di dalam kisaran nilai hematologi menurut Parwati et al. (2017) dan Afifudin et al. (2019) dan Onwujiariri et al. (2025). Selain itu Astuti et al. (2020) melaporkan nilai eritrosit 2,18 $\pm$ 0,41 (10^6 mm^{-3}) dan nilai hemoglobin 11,21 $\pm$ 0,63 (g dL⁻¹). Menurut Banerjee GC. (2018) Nilai hemoglobin dan hematokrit mempunyai rentang fisiologis normal masing-masing sebesar 7–13 g dL⁻¹ dan 25–45%.

Selain itu efek penggunaan tepung daun kelor juga dipengaruhi oleh level penggunaannya dalam ransum. Hasil gambaran profil darah pada penelitian ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian Meel et al. (2022) yang menyatakan bahwa suplemen tepung daun kelor sampai 2 % dalam ransum menunjukkan peningkatan hemoglobin dan hematokrit dibandingkan perlakuan kontrol pada ayam broiler dengan kisaran nilai hemoglobin 8,58 – 9,13 g dL⁻¹, sedangkan hematokrit berkisar 25,24 -26,58 %. Alnidawi et al. (2016) melaporkan suplementasi daun kelor pada tingkat 15% dan 20% dalam ransum ayam broiler meningkatkan bobot badan serta hematologi darah ayam broiler.

Nilai Leukosit

Pada Tabel 5, penggunaan tepung daun kelor sebanyak 1-3 % dalam ransum menunjukkan nilai leukosit semakin menurun dibandingkan perlakuan kontrol. Ayam yang tidak diberi ransum menggunakan tepung daun kelor (perlakuan kontrol) mempunyai kadar leukosit paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini di duga pada ayam arab ada serangan bakteri/virus, stres fisik atau adanya zat bioaktif dari

tepung indigofera yang melebihi toleransi ayam. Penggunaan tepung tepung daun kelor dalam ransum dengan level 1%-3% menunjukkan terdapat penurunan kadar leukosit ($p < 0,05$), di duga terjadi peningkatan kesehatan tubuh dari ayam arab jantan ini. Zat bioaktif yang berasal dari tepung daun kelor dapat berperan aktif sebagai antioksidan dan anti mikroba. Menurut Divya et al. (2014) tepung daun kelor secara signifikan mengurangi populasi mikroflora usus dan coliform sehingga dapat meningkatkan kesehatan ayam.

Nilai leukosit pada darah ayam bervariasi tergantung pada genetik dan lingkungan. Kenaikan dan penurunan nilai leukosit merupakan respon tubuh terhadap faktor lingkungan yang tidak mendukung kesehatan ayam. Menurut Yulinarsari et al. (2025) nilai leukosit ayam kampung jantan 59,26 $\pm$ 4,92 ($1 \times 10^3 \mu\text{L}$), Nilai leukosit pada penelitian ini secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Astuti et al. (2020) pada darah ayam broiler yaitu 118,25 $\pm$ 9,46 (10^3 mm^{-3}) (perlakuan kontrol) dan berbeda nilai leukosit dibandingkan menurut Hartini et al. (2023) yang memperoleh nilai leukosit ayam broiler 17,33 (10^3 mm^{-3}) (perlakuan kontrol) dan menyatakan bahwa total leukosit meningkat dengan meningkatnya level daun kelor dalam air minum. Meningkatnya nilai leukosit pada penelitian Hartini et al. (2023) diduga disebabkan oleh adanya kadar tanin yang semakin meningkat dan hal ini menyebabkan ayam broiler stres. Onwujiariri et al. (2025) perlakuan kontrol menghasilkan nilai Leukosit 8,02 $\times 10^6 \text{ mm}^{-3}$ pada fase starter dan 9,77 $\times 10^6 \text{ mm}^{-3}$ pada periode finisher dan semakin meningkat dengan meningkatnya penggunaan dosis ekstrak daun kelor pada air minum pada ayam broiler.

Diferensial Leukosit

Nilai diferensial leukosit sangat dipengaruhi oleh nilai leukosit yang terdapat di dalam darah ayam. Penggunaan tepung daun kelor dengan level dalam ransum ayam arab 1%, 2%, dan 3% tidak mempengaruhi nilai limfosit, nilai monosit, dan nilai heterofil, namun berbeda nyata $p < 0,05$ pada nilai eosinofil dan nilai basofil (Tabel 6).

Nilai limfosit, heterofil dan eosinofil berada pada nilai normal yang menggambarkan bahwa penggunaan tepung daun kelor sampai taraf 3% tidak mengganggu persentase diferensial leukosit yaitu limfosit, heterofil dan eosinofil.

Tabel 2 Diferensial leukosit ayam arab jantan

Peubah	Pemberian tepung daun kelor				
	P0	P1	P2	P3	Nilai normal
Limfosit (%)	50,86±2,16	48,64±2,03	50,74±4,29	49,46±2,43	48,25±1,76
Heterofil (%)	32,39±2,15	32,13±0,55	33,54±1,11	33,60±2,61	36,30±2,55
Eusinoofil (%)	11,17±0,71 ^a	14,53±1,50 ^b	10,55±1,78 ^a	10,46±0,74 ^a	6,70±1,02
Monosit (%)	3,52±0,85	2,80±1,14	3,46±1,29	3,08±1,68	8,60±2,13
Basofil (%)	2,06±0,51 ^a	1,90±0,87 ^a	1,71±0,67 ^a	3,40±0,09 ^b	0,07-0,20

Keterangan: P0 = ransum tanpa tepung daun kelor (kontrol), P1 = 1% tepung daun kelor dalam ransum, P2 = 2% tepung daun kelor dalam ransum, dan P3 = 3% tepung daun kelor dalam ransum, superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$), Fajar *et al.* (2022) perlakuan kontrol

Kandungan zat bioaktif di dalam tepung daun kelor diduga dapat menekan stres pada ternak, sehingga ternak mampu mempertahankan kadar normal limfosit, heterofil dan eusinoofil.

Diferensial limfosit, heterofil, eusinoofil

Nilai limfosit, heterofil dan eusinoofil berada pada nilai normal yang menggambarkan bahwa penggunaan tepung daun kelor sampai taraf 3% tidak mengganggu persentase diferensiasi leukosit yaitu limfosit, heterofil dan eusinoofil. Kandungan zat bioaktif di dalam tepung daun kelor diduga dapat menekan stres pada ternak, sehingga ternak mampu mempertahankan kadar normal limfosit, heterofil dan eusinoofil.

Heterofil berfungsi sebagai pertahanan awal terhadap penyakit yang dapat mengakibatkan infeksi atau peradangan. Faktor yang mempengaruhi heterofil yaitu kondisi lingkungan dan genetik. Kondisi lingkungan berupa suhu yang normal mendukung ternak untuk mempertahankan kadar normal heterofil. Pada penelitian ini diperoleh kadar normal heterofil, hal tersebut menggambarkan bahwa ternak tidak dalam kondisi stres.

Monosit berfungsi dalam memfagositosis sel bakteri patogen yang bertindak sebagai pengatur ketika terjadi peradangan serta merespons kekebalan. Monosit dikenal sebagai pertahanan kedua terhadap peradangan. Pada penelitian ini nilai monosit berada pada kisaran nilai normal.

Salah satu fungsi utama dari eusinoofil yaitu dapat menyerang dan menghancurkan bakteri patogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase eusinoofil pada ayam arab jantan terlihat nilai eusinoofil paling tinggi terdapat pada perlakuan penggunaan tepung indigofera 1% dibandingkan perlakuan lainnya selain itu terlihat rata-rata nilai eusinoofil pada penelitian lebih tinggi daripada nilai normal. Hal ini menunjukkan bahwa ayam arab yang digunakan dalam penelitian ini di duga terserang bakteri patogen sinergis dengan nilai leukosit yang diatas rata-rata kisaran normal, tetapi menurut Purnomo *et al.* (2015), tingginya kadar eusinoofil dalam darah juga dapat menunjukkan berfungsinya sistem pertahanan tubuh dalam menghadapi agen penyakit. Peranan daun kelor mengandung senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antimikroba (Erwan *et al.* 2021) belum terlihat pada level penggunaan dalam ransum 3 %.

Pada Tabel 6 terlihat nilai basofil paling tinggi terdapat pada penggunaan tepung daun kelor 3 % dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu nilai basofil pada penelitian ini berada diatas kisaran normal.

Tingginya nilai basofil menunjukkan adanya respon terhadap sistem kekebalan tubuh terhadap gangguan kesehatan tertentu.

Hasil penelitian diferensial leukosit pada ayam arab jantan berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya yaitu Asmara *et al.* (2019), memperoleh nilai limfosit 72,47%, neutrofil 16,87 %, basofil 0,20 %, eusinoofil 2,07% dan monosit 8,27 % . Menurut Nengsih *et al.* (2020) nilai leukosit $13,82 \pm 4,14 \times 10^3 \text{ mm}^{-3}$, Limfosit $56,17 \pm 5,00$ %, monosit $3,17 \pm 0,75$ %, heterofil $39,67 \pm 5,75$ %, eusinoofil $1,00 \pm 0,89$ %, basofil tidak terdeteksi dengan perlakuan pemberian daun bangun bangun pada ayam broiler. Dukes (1995) menyatakan bahwa sel darah unggas terdiri atas 25-30% neutrofil, 55- 69% limfosit, 10% monosit, 3-8% eosinofil, dan 1-4% basofil. Perbedaan nilai leukosit disebabkan oleh terdapat variasi kemampuan ternak merespon imun tubuh terhadap berbagai kondisi fisiologis maupun patologis, seperti tingkat stres yang dialami ternak, kekebalan tubuh ternak terhadap bakteri patogen, level peradangan dan genetik dari ternak. Menurut Falahudin *et al.* (2016), peningkatan nilai leukosit dapat disebabkan oleh stres lingkungan yang meningkatkan produksi kortikosteroid dan glukokortikoid sangat mempengaruhi kesehatan ayam dan menurunkan sistem pertahanan tubuh.

SIMPULAN

Penggunaan tepung daun kelor dalam ransum ayam arab jantan pada level 1%, 2% dan 3% tidak menunjukkan efek negatif terhadap nilai eritosit, hemoglobin dan hematokrit, tetapi menunjukkan efek positif penurunan nilai leukosit

DAFTAR PUSTAKA

- Alnidawi NAA, Ali HFM, Abdelgayed SS, Ahmed FA & Farid M. 2016. Moringa oleifera leaves in broiler diets: Effect on chicken performance and health. *Food Science and Quality Management* 58: 40-48 Afifudin A, Isroli & Widiastuti E. 2019.

- Profil eritrosit ayam broiler yang diberi pakan campuran onggok dan tepung daun kelor (*Moringa olifera*) yang difermentasi dengan *chrysonilia crassa*. *Jurnal Ilmu Ternak*. 19(2): 154 – 159. DOI: 10.24198/jit.v19i2.24780
- Asmara MP, Santosa PE, Siswanto & Suharyati S. 2019. Pengaruh suplementasi probiotik yang berbeda pada air minum terhadap total leukosit dan diferensial leukosit broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan* . 3 (2): 22 – 27. DOI: [10.23960/jrip.2019.3.2.22-27](https://doi.org/10.23960/jrip.2019.3.2.22-27)
- Astuti FK, Rinanti RF & Tribudi YA. 2020. Profil hematologi darah ayam pedaging yang diberi probiotik *Lactobacillus plantarum*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 3(2): 106 – 112. DOI: 10.21776/ub.jnt.2020.003.02.8
- Banerjee GC. 2018. *A Textbook of Animal Husbandry*, 8th edition. New Delhi (IN): Oxford and IBH publishing Co. Pvt. Ltd.,
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Pakan Ayam Buras Starter SNI 7783.1: 2013*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2013. *Pakan Ayam Buras Grower SNI 7783.2: 2013*. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Divya, Mandal AB, Biswas A, Yadav AS & Biswas AK. 2014. Effect of dietary *Moringa oleifera* leaves powder on growth performance, blood chemistry, meat quality and gut microflora of broiler chicks. *Animal Nutrition and Feed Technology* 14: 349-357 DOI: [10.5958/0974-181X.2014.01324.9](https://doi.org/10.5958/0974-181X.2014.01324.9)
- Dukes, E.H. 1995. *The Physiology of Domestic Animal*. 7th Edition. New York (US): mmestoc Pubilshing Associats Cornell University Press
- Erwan E, Wulandari SY & Irawati E. 2021. Pengaruh penggunaan beberapa level tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam ransum basal terhadap plasma metabolit ayam broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 11(2): 82 – 92. Doi: <https://doi.org/10.46549/jipvet.v11i1.200>
- Fajar LOAM, Zulkarnain D & Libriani R. 2022. Profil hematologi ayam broiler yang diberi pakan mengandung enzim fitase dengan level berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 4(1): 27 – 32. DOI: [10.56625/jipho.v4i1.23540](https://doi.org/10.56625/jipho.v4i1.23540)
- Falahudin I, Pane ER & Sugati. 2016. Efektivitas larutan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap peningkatan jumlah leukosit ayam broiler (*Gallus gallus Domestica* sp.). *Jurnal Biota* (2)1: 68 – 74.
- Habibi NA, Fathia S & Utami CT. 2019. Perubahan karakteristik bahan pangan pada keripik buah dengan metode freeze drying (review). *Jurnal Sain Terapan*. 5(2): 67 – 76. DOI: [10.32487/jst.v5i2.634](https://doi.org/10.32487/jst.v5i2.634)
- Hartini S, Kayadoe M, Rahardjo DD & Nurhayati D. 2023. Profil darah ayam broiler fase finisher yang diberi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis* 13 (2): 66-71 DOI: [10.46549/jipvet.v13i2.375](https://doi.org/10.46549/jipvet.v13i2.375)
- Indriati M & Yuniarsih E. 2021. Pengaruh penambahan tepung daun kelor pada ransum terhadap kandungan nutrisi dan telur itik. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9(1): 42 – 48. DOI: [10.29244/jipthp.9.1.42-48](https://doi.org/10.29244/jipthp.9.1.42-48)
- Kurniawati F, Yuniastuti A, Susanti R & Nugrahaningsih WH. 2021. Identifikasi senyawa bioaktif *Moringa oleifera* sebagai antiinflamasi melalui ligan pada toll-like receptor signaling pathway untuk prediksi pencegahan stunting secara in vitro. Prosiding Seminar Nasional Biologi ke-9 Tahun 2021. Semarang (ID): FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Lokaspirnasari WR & Yulianto AB. 2014. Gambaran sel eosinofil, monosit, dan basofil setelah pemberian spirulina pada ayam yang diinfeksi virus flu burung. *Jurnal Veteriner*. 15(4): 499-505.
- Mahpuz S & Piao XS. 2019. Application of moringa (*Moringa oleifera*) as natural feed supplement in poultry diets. *Animals* 9: 431 DOI:10.3390/ani9070431
- Meel MS, Sharma T, Dhuria RK, Joshi M & Shende KA. 2022. Influence of dietary inclusion of *Moringa oleifera* leaf meal on blood chemistry of broiler chicks. *Scientist*. 1(3): 4300-4305. DOI: 10.5281/zenodo.7319533
- Nengsih RF, Mustika AA & Andriyanto. 2020. Evaluasi gambaran darah dan marker stres (rasio H/L) ayam pedaging yang diberi daun bangun – bangun selama 28 hari. *Acta Veterinaria Indonesia*. 8(2): 9 – 15. DOI: [10.29244/avi.8.2.9-15](https://doi.org/10.29244/avi.8.2.9-15)
- Olugbemi TS, Mutayoba SK & Lekule FP. 2010. Effect of moringa (*Moringa oleifera*) inclusion in cassava based diets fed to broiler chicken. *International Journal of Poultry Science* 9 (4): 363-367 DOI: [10.3923/ijps.2010.363.367](https://doi.org/10.3923/ijps.2010.363.367)
- Onwujiariri EB, Onu PN, Kadurumba C & Kadurumba OE. 2025. Blood profil of broiler chickens administered with aqueous extract of *Moringa oleifera* Leaf. *Nigerian Journal of Animal Science and Technologi* 8 (4): 116-125
- Parwati ED, Ulupi N, Afnan R & Satyaningtijas AS. 2017. Gambaran eritrosit ayam broiler dengan waktu tempuh transportasi dan level pemberian $ZnSO_4$ berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 5(3): 101 - 105. DOI: [10.29244/jipthp.5.3.101-105](https://doi.org/10.29244/jipthp.5.3.101-105)
- Purnomo D, Sugiharto & Isroli. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi *rhizopus oryzae* pada ransum. *Jurnal Ilmu-Peternakan*. 25 (3): 59 – 68. DOI : [10.21776/ub.jiip.2015.025.03.08](https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.08)
- Rab SA, Fuah AM, Salundik & Sumiati. 2023. Potensi ayam arab sebagai penghasil pangan fungsional yang terintegrasi dengan ulat hongkong dan tanaman. *Buletin Peternakan Tropis* 4(1) : 39-48 DOI: [10.31186/bpt.4.1.39-48](https://doi.org/10.31186/bpt.4.1.39-48)
- Su,B & Chen X. 2020. Current Status and potential of *Moringa oleifera* leaf as alternative protein source for animal feeds. *Frontiers in Veterinary Science* 7:53 DOI: 10.3389/fvets.2020.00053 .
- Supriyo, Cita Qabilah, Susanto E. 2020. The effect of kelor leaves in the ransom of super java chicken weight addition and feed consumption. *Animal Science* 3 (1) : 1-5 DOI: [10.30736/ijasc.v3i01.6](https://doi.org/10.30736/ijasc.v3i01.6)
- Tirajoh S, Tiro BMW, Palobo F, Lestari RHS. 2020. Pemanfaatan daun kelor (*moringa oleifera*) terhadap kualitas pertumbuhan ayam kampung unggul Balitbangtan di Jayapura, Papua. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner* 10 (2) : 119. DOI: 10.46549/jipvet.v10i2.113
- Vergara-Jimenez M, Almatrafi MM, Fernandez M. 2017. Bioactive components in *Moringa oleifera* leaves protect against chronic disease. *Antioxidant (Basel)* 6 (4) : 91 DOI: [10.3390/antiox6040091](https://doi.org/10.3390/antiox6040091)
- Yulinarsari AP, Ningsih N, Muhamad N, Syaikhillah G, Dewi AC & Poernomo H. 2025. Gambaran profil darah ayam kampung dengan suplementasi probiotik *Lactobacillus* sp dan *Bacillus subtilis* pada pakan. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* 23 (1) : 10-16. DOI : 10.29244/jintp.23.1.10-16