

Peran Imbuhan Pakan Komersial (Maxi-Yeast®) Pada Ayam Pedaging yang Ditantang Dengan *Campylobacter jejuni* Terhadap Gambaran Darah

¹*Agustina Viktoria Tae, ²Sitarina Widayari, ³Yanuartono, ⁴Agnesia E. T. H. Wahyuni

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

² Departemen Patologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³ Departemen Klinik, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

⁴ Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding email: viktoriaaegustina@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 14 March 2023

Received in revised form 22 March 2023

Accepted 27 March 2023

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v8i2.4096>

Keywords:

Ayam Pedaging

AGP

Maxi-yeast

Campylobacter jejuni

Gambaran Darah

Abstrak

Pakan merupakan faktor utama pemeliharaan ayam pedaging yang menempati 75% dari biaya produksi. Pakan dengan kandungan AGP menyebabkan resistensi pada manusia dan hewan. Oleh karena itu, dikembangkan alternatif non-antibiotik seperti probiotik yeast. Salah satu mikroorganisme patogen unggas yaitu *C. jejuni* yang merupakan bakteri patogen zoonosis. Tujuan penelitian mengetahui efek imbuhan pakan pada ayam pedaging dengan parameter gambaran darah setelah diinfeksi *C. jejuni*. Penelitian ini menggunakan 36 ekor ayam yang dipelihara pada umur satu hari (DOC) sampai 36 hari. Ayam dikelompokkan menjadi 3 perlakuan berdasarkan pemberian pakan: kelompok pakan komersial (I), pakan komersial + AGP (II), dan pakan komersial + imbuhan pakan (maxi-yeast) (III). Selanjutnya, dibagi lagi menjadi 2 perlakuan yaitu (A) uji tantang dan (B) tanpa uji tantang. Proses pencampuran pakan dilakukan secara manual, air minum diberikan secara ad libitum, dan vaksinasi dilakukan sesuai program lapangan. Uji tantang *C. jejuni* dilakukan pada hari ke 22 (1×10^9 CFU/mL), dan pengambilan darah dilakukan pada hari 21 dan 35. Hasil gambaran darah antara kelompok tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Disimpulkan bahwa gambaran darah secara keseluruhan (sebelum dan sesudah uji tantang) memberikan hasil yang berbeda namun tidak signifikan setelah diberikan pakan berdasarkan kelompok.

1. PENDAHULUAN

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan ternak ayam adalah faktor pakan, manajemen, dan bibit. Pakan merupakan faktor utama pemeliharaan ayam pedaging yang menempati 75% dari biaya produksi dan memiliki peran penting dalam sistem perekonomian. Oleh karena biaya pakan yang tinggi, peternak biasanya menggunakan *antibiotic growth promotor* (AGP) untuk meningkatkan pertumbuhan ayam. Namun, penggunaan AGP memiliki resiko bagi kesehatan ayam dan resistensi pada manusia ataupun hewan. Oleh karena itu, pemerintah secara resmi telah melarang penggunaan AGP untuk imbuhan pakan ternak yang produknya dikonsumsi manusia melalui Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/PERMENTAN/PK.350/5/2017 tentang klasifikasi obat hewan (Kementerian Pertanian, 2017). Peraturan tersebut bertujuan untuk mencegah terjadinya residu obat pada ternak yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia jika mengkonsumsi suatu produk ternak serta mencegah timbulnya resistensi mikroba patogen.

Dampak negatif dari penggunaan AGP menyebabkan para ahli harus melakukan berbagai cara untuk meningkatkan produktivitas ternak; khususnya unggas, dengan mencari pengganti yang difokuskan pada bahan-bahan alami, seperti probiotik, prebiotik, sinbiotik, phytobiotik, herbal, dan yeast. Probiotik yeast terdiri dari *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*) var. *bouardii* yang memberikan efek menguntungkan dalam menghambat berbagai patogen pencernaan (James & Wang, 2019). Mikroorganisme patogen yang sering menyerang unggas adalah *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella spp*, dan *Campylobacter*. *Campylobacter* merupakan bakteri patogen zoonosis yang menyebabkan *Campylobacteriosis* pada manusia melalui unggas dan produk unggas (Kramer et al., 2000).

Campylobacter pada unggas (ayam dan kalkun) menunjukkan gejala sub klinis, yang ditandai dengan menurunnya penambahan berat badan secara drastis yang dapat menghambat tercapainya berat badan optimal, pial bersisik (*scaly combs*), lemah, menyendiri, dan diare (Ebrahimi et al., 2016). *Campylobacter* juga menyebabkan penyerapan nutrisi di dalam usus halus ayam menjadi terhambat karena bakteri ini menyerang sistem imun dan tinggal di dalam usus halus ayam (Engberg et al., 2000). *Campylobacter* dalam konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan penyakit pada ayam. Ayam yang terinfeksi dapat diisolasi kulturnya melalui swab kloaka maupun feses dan pemeriksaan darah (Sahin et al., 2003).

Darah merupakan salah satu faktor penting yang menentukan status fisiologis tubuh hewan ataupun manusia. Perubahan fisiologis tubuh dapat mengakibatkan gambaran darah juga berubah. Perubahan fisiologis ini dapat disebabkan secara internal dan eksternal. Perubahan secara internal dapat berupa umur, status gizi, kesehatan, stres, siklus estrus, dan suhu tubuh. Sementara itu, perubahan secara eksternal dapat disebabkan oleh infeksi dan perubahan suhu lingkungan (Mugi, 2003). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek imbuhan pakan (*maxi-yeast*) pada ayam pedaging, dilihat dari gambaran darah rutin setelah diinfeksi *C. jejuni*.

2. Materi dan Metode

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah DOC 36 ekor broiler strain Cobb sedangkan isolat *C. jejuni* yang digunakan untuk uji tantang berasal dari Balai Besar Penelitian Veteriner (BALITVET) dengan kode 2910.

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan broiler strain Cobb sebanyak 36 ekor yang dipelihara pada umur satu hari (DOC) hingga umur tiga puluh enam hari. Ayam dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan pemberian pakan yaitu, kelompok pakan komersial (I), kelompok pakan komersial + AGP (*Enramycin*) (II), dan kelompok pakan komersial + imbuhan pakan

(*maxi-yeast*) (III). Pemberian pakan dilakukan pada ayam umur satu hari sampai dengan umur tiga puluh enam hari sesuai kelompok pakan selama masa pemeliharaan. Dosis pemberian AGP yang dicampurkan dengan pakan komersial sebanyak 250 mg/ton atau 0,25 gr/kg dan imbuhan pakan *maxi-yeast* sebanyak 2 kg/ton atau 2 gr/kg. Pencampuran pakan dilakukan secara manual dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Umur satu sampai dua minggu (*starter*), ayam diletakkan pada kandang *brooder* dengan alas sekam. Selanjutnya, ayam dipindahkan ke kandang baterai untuk masing-masing kelompok dibagi menjadi dua perlakuan, yaitu tidak diuji tantang / kontrol (kelompok A) dan diuji tantang *C. jejuni* (kelompok B) sehingga dihasilkan 6 kelompok; masing-masing kelompok terdapat enam ekor ayam.

Vaksinasi dilakukan sesuai program lapangan. Pengukuran temperatur ruang dan kelembaban dilakukan tiap kandang untuk menjaga lingkungan kandang tetap optimal selama masa pemeliharaan. Pengambilan darah dilakukan pada hari ke 21 dan 35 untuk mengetahui gambaran darah normal sebelum dan sesudah dilakukan uji tantang *C. jejuni*. Uji tantang dilakukan pada hari ke 22 dan diamati perubahannya selama seminggu. Dosis pemberian pada ayam yang ditantang sebanyak 1 ml per ayam dengan konsentrasi 1×10^9 CFU/mL.

2.2 Uji Tantang

Uji tantang *C. jejuni* dilakukan pada hari ke 22 pemeliharaan secara oral sebanyak 1 mL dengan konsentrasi 1×10^9 CFU/mL dan dilakukan selama satu hari. Pengamatan ayam dilakukan setelah uji tantang selama 7 – 14 hari sampai muncul gejala klinis.

2.3 Analisis Darah

Pengambilan darah dilakukan pada hari ke 21 dan 35 untuk mengetahui gambaran darah normal sebelum dan sesudah dilakukan uji tantang. Darah diambil melalui pembuluh *vena branchialis* di sayap dengan menggunakan spuit ukuran 3 cc dan ditampung dalam tabung yang sudah mengandung antikoagulan EDTA. Selanjutnya, darah dianalisis dan parameter yang dilihat pada penelitian ini meliputi total eritrosit, *packed cell volume* (PCV), total protein plasma (TPP), hemoglobin (Hb), dan leukosit (heterofil, eosinofil, limfosit, monosit, basofil).

2.4 Analisis Data

Data gambaran darah dianalisis secara statistik dengan metode *Analysis of Variances* (ANOVA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan gambaran darah ini bertujuan untuk melihat perbandingan gambaran darah antar kelompok pakan basal (A), basal + AGP (B) serta basal + *maxi-yeast* (C) hari ke 21 dan 35, juga perbandingan antar kelompok perlakuan (kontrol dan uji tantang dengan *C. jejuni*) yang diberikan pakan yang sama.

3.1 Sel Darah Merah (Eritrosit)

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2, rata-rata jumlah eritrosit kelompok pakan A, B, dan C hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah uji tantang, secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan atau penurunan jumlah eritrosit.

Tabel 1. Rata – rata gambaran darah kelompok kontrol dan perlakuan hari ke 21 sebelum dilakukan uji tantang.

Kode Pakan	Kelompok	Eritrosit (jt/ μ l)	Hb (g/dl)	TPP (g/dl)	PCV (%)	Fibrinogen (g/dl)	Leukosit (sel/ μ l)
Komersial (A)	Kontrol	2,606	8,333	4,8	28,333	0,533	13.383,33
	Uji Tantang	2,23	6,766	3,066	24	0,4	13.500
Komersial + AGP (B)	Kontrol	2,053	9,666	4,2	28,666	0,466	12.466,67
	Uji Tantang	2,52	7,733	3,066	27	0,533	11.850
Komersial + Maxi yeast (C)	Kontrol	2,306	12,033	4,133	28,333	0,533	11.333,33
	Uji Tantang	2,34	11,333	3,5	28	0,6	11.233,33

Keterangan: Hb = Hemoglobin, TPP = Total Protein Plasma, PCV = *Packed Cell Volume*

Rata-rata jumlah eritrosit kelompok pakan A, B, dan C pada ayam pedaging berumur 21 hari sebelum dilakukan uji tantang dengan *C. jejuni* memiliki nilai kisaran 2,05 - 2,60 jt/ μ l. Nilai ini masih berada dalam kisaran normal, sesuai dengan hasil penelitian terdahulu oleh Habibi *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa kadar normal eritrosit ayam broiler berkisar antara 2,26-3,32 jt/ μ l. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar oksigen dalam darah dan kebutuhan eritrosit tercukupi untuk menjalankan fungsinya. Eritrosit berfungsi sebagai pengangkut hemoglobin yang membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan serta sisa-sisa hasil metabolisme dan nutrisi dari saluran pencernaan (Hartutik, 2013).

Berdasarkan hasil pemeriksaan eritrosit hari ke 35 pada kelompok kontrol dan perlakuan, setelah diuji tantang dengan *C. jejuni* antara kedua kelompok tersebut terdapat perbedaan yang nyata walaupun secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$); dimana pada kelompok kontrol dengan pakan A, nilai eritrosit sebesar 2,34 jt/ μ l sedangkan pakan A dengan uji tantang sebesar 2,05 jt/ μ l. Sama seperti hasil pada hari 21, nilai rata-rata eritrosit masih dalam selang normal; sesuai pendapat Habibi *et al.*, (2019). Penelitian lain oleh Saputro *et al.*, (2014), menyatakan

bahwa kadar normal sel darah merah ayam broiler berkisar antara 2,5-3,5 jt/ μ l. Tinggi rendahnya jumlah eritrosit dipengaruhi oleh aktivitas individu, nutrisi, ketinggian tempat, dan suhu lingkungan (Guyton dan Hall, 2006). Penyebab lain jumlah eritrosit di bawah normal karena ayam kekurangan asupan gizi sehingga pembentukan eritrosit mengalami penurunan. Nutrisi yang dibutuhkan dalam pembentukan eritrosit yaitu protein dan vitamin. Kurangnya asupan gizi berupa protein disebabkan karena rendahnya kandungan protein dalam pakan penelitian. Protein berperan sebagai komponen eritrosit sedangkan vitamin berperan dalam pematangan eritrosit. Rendahnya konsumsi protein pakan cenderung mengakibatkan sintesis eritrosit menjadi rendah (Shibata *et al.*, 2007).

Tabel 2. Rata - rata gambaran darah eritrosit kelompok kontrol dan perlakuan hari ke 35 setelah dilakukan uji tantang dengan *C. Jejuni*.

Kode pakan	Kelompok	Eritrosit (jt/ μ l)	Hb (g/dl)	TPP (g/dl)	PCV (%)	Fibrinogen (g/dl)	Eritrosit (sel/ μ l)
Komersial (A)	Kontrol	2,34	11,3	4,033	27	0,2	15.033,33
	Uji Tantang	2,05	10,9	4,8	26,5	0,45	14.000
Komersial + AGP (B)	Kontrol	2,39	9,2	4,1	27,33	0,23	15.066,67
	Uji Tantang	2,20	8,5	4,8	24,33	0,26	14.666,67
Komersial + Maxi yeast (C)	Kontrol	2,35	11,13	4,366	25	0,5	15.200
	Uji Tantang	2,51	9,6	5,55	26	0,3	15.566,67

Keterangan : Hb = Hemoglobin, TPP = Total Protein Plasma, PCV = *Packed Cell*

3.2 Hemoglobin (Hb)

Berdasarkan hasil pemeriksaan rata - rata Hb kelompok pakan A, B, C hari ke 21 dan hari ke 35, kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan (sebelum uji tantang) tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) antar kelompok. Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan atau penurunan jumlah Hb dalam darah ayam pedaging.

Rata - rata jumlah Hb kelompok pakan A, B, dan C hari ke 21 memiliki nilai kisaran 6,76 - 12,03 g/dl sedangkan rata - rata hari ke 35 memiliki kisaran 8,5 - 11,3 g/dl. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Adamu *et al.*, (2013), rata - rata Hb ayam yaitu 7,0 - 13,0 g/dl. Hal ini berarti rata - rata kelompok pakan A hari ke 21 uji tantang yaitu 6,76 g/dl masih berada dibawah normal tetapi penelitian lain oleh Swenson (1997) menyatakan rata - rata Hb normal yaitu 6,5 - 9,0 g/dl. Hal ini berarti nilai Hb pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal tetapi secara umum rata - rata Hb pakan *Maxi - yeast*[®] memiliki Hb yang tinggi dibandingkan dengan pakan basal dan AGP karena probiotik atau sinbiotik memiliki gula yang terfermentasi sehingga absorpsi makanan di usus halus menjadi lebih baik dan vitamin B - kompleks yang dihasilkan oleh bakteri baik pada probiotik yang membantu proses pembentukan darah (Kander, 2004). Hemoglobin merupakan molekul protein pada sel darah merah. Hb berfungsi sebagai pengangkut oksigen (O_2) bagi jaringan dan membawa karbondioksida (CO_2) dari jaringan ke paru-paru (Adriani & Wirjatmadi, 2012). Kandungan oksigen yang rendah dalam darah menyebabkan peningkatan produksi Hb dan eritrosit (Swenson, 1997). Berkurangnya jumlah oksigen dalam jaringan juga menyebabkan rendahnya kadar hemoglobin karena fungsi utama hemoglobin membawa oksigen dari paru-paru untuk dibawa ke jaringan (Guyton dan Hall, 2006). Rendahnya kadar hemoglobin akhirnya mengakibatkan pembentukan eritrosit pun terhambat (Viriden *et al.*, 2007). Peningkatan dan penurunan Hb dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit sehingga apabila jumlah eritrosit rendah maka kadar Hb rendah dan sebaliknya. Jika oksigen dalam darah rendah, tubuh akan terangsang untuk meningkatkan produksi Hb dan eritrosit (Schalm, 2010).

3.3 Total Protein Plasma (TPP)

Hasil uji rata-rata TPP kelompok pakan A, B, C hari ke 21, pada kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan (sebelum uji tantang) terdapat perbedaan rata - rata TPP secara signifikan ($P < 0,05$). Selanjutnya pada hari ke 35, kelompok pakan A, B, C pada kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan setelah uji tantang *C. jejuni* tidak terdapat perbedaan rata- rata TPP secara signifikan ($P > 0,05$).

Rata - rata TPP hari ke 21 sebesar 3,06 - 4,8, kedua kelompok perlakuan ini memiliki perbedaan meskipun keduanya belum dilakukan uji tantang dan mengkonsumsi pakan yang sama. Kelompok perlakuan memiliki rata - rata yang rendah yaitu 3,06 - 3,5 g/dl, apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu oleh Widhyari *et al.*, (2011) yaitu 4,5- 4,9 g/dl. Menurut Kaneko *et al.*, (1997), nilai TPP dipengaruhi oleh umur, hormonal, nutrisi, stres, dan kehilangan cairan. Rata - rata TPP hari ke 35 setelah uji tantang memiliki kisaran 4,033 - 5,55 g/dl. Berdasarkan hasil tersebut, pakan C memiliki TPP yang tinggi yaitu 5,55g/dl. Hal ini karena pakan C mengandung *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat meningkatkan konversi ransum sehingga *intake* protein meningkat diikuti dengan peningkatan total protein plasma.

3.4 Packed Cell Volume (PCV)

Hasil uji rata-rata PCV pada kelompok pakan A, B, C hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah uji tantang secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Hal ini berarti penggunaan pakan A,B dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan dan penurunan presentase PCV.

Nilai rata - rata PCV hari ke 21 pada penelitian ini sebesar 24 - 28,66 % dan pada hari ke 35 dengan kisaran 24,33 - 27,33%. Hasil ini menunjukkan nilai PCV berada dalam kisaran normal, sesuai dengan yang dilaporkan oleh Parwati

et al. (2017) yaitu nilai normal PCV ayam antara 24 – 43 %. Tingginya dan rendahnya PCV berhubungan dengan kebutuhan oksigen, dimana jumlah oksigen yang diperlukan di dalam tubuh berhubungan dengan produk metabolisme. Pada hewan, normal PCV sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Setyaningrum, 2010). Nilai PCV juga tergantung pada ukuran eritrosit serta volume darah. Peningkatan nilai PCV mengindikasikan adanya dehidrasi, pendarahan atau edema akibat dari adanya pengeluaran cairan dari pembuluh darah sedangkan penurunan nilai PCV dapat dijumpai pada kondisi anemia atau akibat kekurangan sel darah (Wientarsih, 2013).

3.5 Leukosit

Hasil pemeriksaan rata - rata jumlah leukosit kelompok pakan A, B, dan C secara statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) pada hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan dan penurunan jumlah leukosit.

Rata - rata leukosit pada kelompok kontrol dan perlakuan hari ke 21 berada pada kisaran 11.233,33 - 13.500 sel/ μ l sedangkan pada hari ke 35, berada pada kisaran 14.000 - 15.566,67 sel/ μ l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata - rata jumlah leukosit pada hari ke 21 berada di bawah batas normal sesuai hasil penelitian terdahulu oleh Purnomo *et al.*, (2015) yaitu 16,03-28,13 ribu /ml. Pada hari ke 35, kelompok perlakuan memiliki rata - rata yang hampir mendekati nilai normal. Penelitian lain oleh Mangkoewidjojo dan Smith (1988), jumlah leukosit normal pada ayam pedaging adalah 16,0 - 40,0 x 10³/mm³. Rata - rata leukosit pada ayam penelitian yang di bawah standar menandakan bahwa ayam tersebut tidak terinfeksi atau memiliki gangguan akibat bakteri patogen sehingga dapat diasumsikan bahwa pakan A, B, dan C mampu menjaga tingkat kestabilan kesehatan ayam broiler.

Leukosit merupakan sel darah putih yang berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh terhadap infeksi (Sutedjo, 2006). Menurut Moyes dan Schute (2008) dan Soeharsono *et al.*, (2010), kesehatan fisik ternak dapat diukur melalui jumlah leukosit yang dihasilkan dimana peningkatan jumlah leukosit menandakan adanya peningkatan kemampuan pertahanan tubuh. Penurunan jumlah leukosit juga dapat diasumsikan bahwa tidak terdapat infeksi atau gangguan bakteri patogen yang menyerang tubuh. Fungsi dari leukosit yaitu menjaga tubuh dari patogen dengan cara fagositosis dan menghasilkan antibodi (Hartoyo *et al.*, 2015).

Tabel 3. Rata - rata jumlah heterofil, eosinofil, limfosit, monosit, basofil ayam kelompok kontrol dan pada perlakuan hari ke 21.

Kode Pakan	Kelompok	Heterofil (%)	Eosinofil (%)	Limfosit (%)	Monosit (%)	Basofil (%)
Komersial(A)	Kontrol	16	3,3333	56	3	0
	Uji Tantang	16,3333	5,3333	54,6666	3,5	1
Komersial + AGP (B)	Kontrol	15,6667	5	43	4,5	1
	Uji Tantang	15	5	41,6666	3	1
Komersial + Maxi yeast (C)	Kontrol	17	5,33333	43,6666	4	1
	Uji Tantang	18	5,66666	57,6666	3,5	2

Tabel 4. Rata - rata jumlah heterofil, eosinofil, limfosit, monosit, basofil ayam kelompok kontrol dan perlakuan hari ke 35.

Kode pakan	Kelompok	Heterofil (%)	Eosinofil (%)	Limfosit (%)	Monosit (%)	Basofil (%)
Komersial (A)	Kontrol	23,33333	4,333333	59,66667	3	1,33333
	Uji Tantang	30	5,333333	45	4,5	2
Komersial + AGP (B)	Kontrol	21,33333	7	48	3	1,333333
	Uji Tantang	22,66666	5,333333	43,33333	5	1,5
Komersial + Maxi yeast (C)	Kontrol	24,6666	6,333333	56	5	0,5
	Uji Tantang	20	6,666667	50	4,5	1

Faktor-faktor yang menentukan jumlah leukosit antara lain aktivitas biologis, kondisi lingkungan, umur, dan pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Guyton dan Hall (1997) yang menyatakan bahwa total leukosit yang menggambarkan tingkat kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal yang meliputi jenis kelamin, umur, penyakit dan hormon maupun faktor eksternal seperti keadaan lingkungan, aktivitas ternak, stres, dan pakan yang diberikan. Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh yang sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi (Junguera, 1977).

Leukosit dalam tubuh setiap individu memiliki jumlah yang berbeda dan berubah sesuai dengan kondisi tubuh. Menurut Swenson (1997), leukosit terbagi dalam dua kelompok utama, yaitu leukosit yang bersifat granulosit (eosinofil, heterofil, dan basofil) dan leukosit yang bersifat agranulosit (monosit dan limfosit).

3.5.1 Heterofil

Berdasarkan data pada Tabel 3 dan Tabel 4, rata - rata jumlah heterofil kelompok pakan A, B, dan C hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah uji tantang secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan atau penurunan jumlah heterofil.

Rata - rata jumlah heterofil kelompok pakan A, B, dan C pada ayam pedaging berumur 21 hari sebelum dilakukan ujiantang dengan *C. jejuni* memiliki nilai kisaran 15 - 21,66 % sedangkan pada hari ke 35 memiliki nilai 21 - 30 %. Nilai heterofil hasil pemeriksaan tersebut masih dalam kisaran normal berdasarkan penelitian terdahulu oleh [Thongsong et al., \(2008\)](#) yaitu 15 - 40%. Walaupun kedua hasil tersebut masih berada pada kisaran normal, nilai heterofil pakan A, B, dan C hari ke 35 sesudah ujiantang *C. jejuni* memiliki nilai lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hal ini karena apabila ada infeksi bakteri maka nilai heterofil akan tinggi karena heterofil berperan sebagai sel leukosit yang memiliki respon pertama terhadap adanya benda asing (bakteri) yang masuk dengan menggunakan enzim lisosom yang dapat mencerna dinding sel bakteri, enzim proteolitik, ribonuklease, dan fosfolipase. Enzim-enzim ini bekerja secara bersama dan dapat membunuh bakteri. Penurunan heterofil dapat terjadi apabila adanya kenaikan jumlah limfosit dan sebaliknya apabila terjadi peningkatan heterofil karena terjadi penurunan jumlah limfosit yang beredar di dalam darah ([Dharmawan, 2002](#)). Proses pertahanan heterofil ini merupakan pertahanan tubuh yang bersifat nonspesifik ([Tizard, 1988](#)).

3.5.2 Eosinofil

Hasil pemeriksaan rata - rata jumlah eosinofil pakan A, B, C pada hari ke 21 dan 35 secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Rata - rata nilai eosinofil pakan A,B, dan C pada hari ke 21 sebesar 3,33 - 5,6 % sedangkan pada hari ke 35 sebesar 4,3 - 7 %. Hal ini berarti jumlah eosinofil masih berada pada kisaran normal berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [Arfah \(2015\)](#) yang menyatakan nilai eosinofil normal pada ayam sebesar 2 - 5%

Fungsi eosinofil sebagai toksifikasi terhadap protein asing yang masuk ke dalam tubuh yang dihasilkan oleh bakteri dan parasit. Eosinofil dapat pula mencegah penyebaran proses peradangan lokal dengan cara mendetoksifikasi toksin yang dapat menyebabkan radang yang dilepaskan oleh sel-sel mast, sel basofil dan mungkin juga oleh jaringan yang rusak ([Guyton dan Hall, 2006](#)). Menurut [Dharmawan \(2002\)](#), eosinofil mengandung histaminase yang dapat mengaktifkan dan melepaskan serotonin dan sel tertentu, juga dapat melepaskan zink yang menghalangi agregasi trombosit dan migrasi makrofag.

3.5.3 Limfosit

Hasil uji rata-rata limfosit kelompok pakan A, B, C hari ke 21 dan 35, pada kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah ujiantang secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P>0,05$). Rata - rata nilai limfosit pada hari ke 21 sebesar 41,6 - 57,6 % sedangkan pada hari ke 35 sebesar 43 - 59 %. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai limfosit masih berada dalam kisaran normal, sesuai dengan penelitian terdahulu oleh [Harahap \(2014\)](#) yaitu 42 - 66%. Fungsi utama dari limfosit yaitu sebagai sistem kekebalan tubuh. Limfosit memproduksi antibodi sebagai respons terhadap antigen yang dibawa oleh makrofag. Limfosit terdiri atas limfosit T dan limfosit B; limfosit T memiliki fungsi dalam imunitas seluler dan limfosit B berfungsi untuk imun respons humoral ([Ganong, 1995](#)). Sel limfosit B terdiri atas sel B plasma yang berfungsi untuk menghasilkan antibodi secara spesifik juga sangat cepat. Sel B memori berfungsi mengingat antigen secara spesifik. Sel B bekerja cepat apabila terjadi suatu infeksi ([Guyton dan Hall, 2006](#)).

3.5.4 Monosit

Berdasarkan data di atas, rata-rata monosit kelompok pakan A, B, dan C hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah ujiantang secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P> 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan atau penurunan jumlah monosit.

Berdasarkan hasil pemeriksaan, rata - rata jumlah monosit hari ke 21 dan 35 memiliki nilai yang masih berada dalam kisaran normal yaitu 3 - 5 %. Hal ini sesuai dengan pendapat dari [Sismanto \(2007\)](#) yang menyatakan jumlah monosit normal pada ayam sebesar 3 - 5 %. Penelitian lain menyatakan jumlah monosit normal 3 - 9 % dari seluruh jumlah total leukosit yang beredar dalam aliran darah ([Dellman dan Brown, 1992](#)).

Monosit merupakan garis pertahanan kedua terhadap infeksi. Fungsi utama monosit sebagai makrofag benda asing yang masuk dalam tubuh, sebagai sel pertahanan tubuh, dan juga reaksi homeostatis. Monosit memfagositosis mikroorganisme tertentu (misalnya mikobakteri) dan jaringan yang rusak karena inflamasi ([Samuel, 1987](#)).

3.5.5 Basofil

Berdasarkan data di atas, rata-rata basofil kelompok pakan A, B, dan C hari ke 21 dan 35 kelompok kontrol yang dibandingkan dengan kelompok perlakuan sebelum dan sesudah ujiantang secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P> 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa pakan A, B, dan C tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan atau penurunan jumlah basofil.

Rata - rata jumlah basofil pada pakan A, B, dan C pada hari ke 21 dan 35 berkisar antara 0 - 2 %. Nilai ini masih berada dalam kisaran normal. Hal ini sesuai penelitian sebelumnya [Dharmawan \(2002\)](#) yang menyatakan basofil merupakan leukosit granulosit yang memiliki jumlah paling sedikit sekitar 0,5 - 1,5 % dari seluruh leukosit dalam aliran darah. Basofil merupakan prekursor bagi sel mast, yang melepaskan histamin dalam reaksi peradangan jaringan dan dalam proses reaksi alergi ([Frandsen, 1992](#)). Menurut [Tizard \(1988\)](#), basofil merupakan sel pertahanan yang paling lemah reaksinya. Fungsi utama basofil ialah membangkitkan reaksi hipersensitifitas dengan mengsekresikan mediator yang bersifat vasoaktif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, rata - rata gambaran darah ayam pedaging secara umum berada dalam kisaran normal. Rata - rata gambaran darah ayam setelah ujiantang ada perbedaan antara pakan *Maxi - yeast*[®] dan basal, dimana pakan basal cenderung memiliki gambaran darah yang rendah atau tinggi sedangkan pakan *Maxi - yeast*[®]

memiliki gambaran darah yang tinggi tetapi masih berada dalam kisaran normal. Perbedaan gambaran darah secara keseluruhan sebelum dan sesudah uji tantang antar pakan berbeda namun tidak signifikan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Gadjah Mada sebagai pemberi dana penelitian, kepada rekan tim penelitian yang telah membantu melancarkan penelitian ini serta kepada Ketua Departemen Mikrobiologi FKUHGM yang telah mengizinkan peneliti melakukan pengujian sampel di Laboratorium Mikrobiologi UGM.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamu, M., Boonkaewwan, C., Gongruttananun, N., & Vongpakorn, M. 2013. Hematological, Biochemical and Histopathological Changes Caused by Coccidiosis in Chickens. *Kasetsart Journal - Natural Science*. 47(2): 238-246.
- Adriani, M., dan Wirjatmadi, B. 2012. Peranan Gizi dalam Siklus Kehidupan. Kencana. Jakarta.
- Arfah, N. H. 2015. Pengaruh pemberian tepung kunyit pada ransum terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, PCV, dan leukosit ayam broiler. [Skripsi]. Universitas Hasannudin Makasar. Makasar.
- Dellmann, H., and E. M. Brown. 1992. Buku Teks Histologi Veteriner. R Hartono (Penerjemah), Edisi ke-3. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Dharmawan, N. S. 2002. Pengantar Patologi Klinik Veteriner. Cetakan II. Denpasar: Pelawa Sari.
- Ebrahimi, H., Rahimi, S., Khaki, P., Grimes, J. L., & Kathariou, S. 2016. The effects of probiotics, organic acid, and a medicinal plant on the immune system and gastrointestinal microflora in broilers challenged with *Campylobacter jejuni*. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 40(3): 329-336.
- Engberg, R. M., Hedemann, M. S., Laser, T. D., & Jensen, B. B. 2000. Effect of Zinc Bacitracin and Salinomycin on Intestinal Mikroflora and Performance of Broilers. *Poultry Science*. 79(9): 1311-1319.
- Franson, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Yogyakarta: UGM Press.
- Ganong, W. F. 1995. Medical Physiology. Edisi 17. EGC. Jakarta.
- Guyton, A. C., dan J. E. Hall. 1997. Sel Darah Merah, Anemia, dan Polisitemia di Dalam Fisiologi Kedokteran. Terjemahan: dr. Irawati, dr. L. M. A. Ken Arita Tengadi dan dr. Alex Santoso. Penerbit Buku Kedokteran, E. G. C. Jakarta.
- Guyton, A. C., and Hall, J. E. 2006. Textbook of Medical Physiology. 11th Ed. Elsevier Inc, Philadelphia.
- Habibi, B. Z., Wahyuni, H. I., dan Widiastuti E. 2019. Profil Darah Merah dan Bobot Ayam Broiler Dipelihara Pada Ketinggian Tempat yang Berbeda. *Journal Animal Research Applied Sciences*. 1(1): 1-5.
- Harahap, R. A. 2014. Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher yang Diberi Pakan Plus Formula Herbal. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartoyo, B., S. Suhermiyati, N. Iriyanti, dan E. Susanti. 2015. Performan dan profil hematologis darah ayam broiler dengan suplementasi herbal (fermenherfit). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan (Seri III): Pengembangan peternakan berbasis sumber daya lokal untuk menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Hartutik, S. 2013. Pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum Linn*) dan pakan yang tercemar Aflatoksin B1 terhadap gambaran darah dan histopatologi hati, bursa fabrisius dan paru-paru ayam broiler. [Tesis]. Sain Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- James, A., & Wang, Y. 2019. Characterization, Health Benefits and Applications of Fruit and Vegetable Probiotics. *CyTA: Journal of Food*. 17(1): 770-780.
- Junguera, L. C. 1977. Basi Histology. McGraw-Hill, New York.
- Kander, M. 2004. Effect of Bifidobacterium sp. on the health state of piglets, determined on the basis of hematological and biochemical indices. *EJPAU*. 7(2).
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., Bruss, M. L. 1997. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th edition. Academic Press Inc, New York.
- Kramer, J. M., Frost, J. A., Bolton, F. J., & Wareing, D. R. 2000. Campylobacter contamination of raw meat and poultry at retail sale: Identification of multiple types and comparison with isolates from human infection. *Journal of Food Protection*. 63(12): 1654-1659.
- Mangkoewidjojo, S., & J. B. Smith. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan, dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. UI Press, Jakarta.
- Moyes, C. D., and P. M. Schulte. 2008. Principles of Animal Physiology. Second Edition. Perarson International Edition. New York.
- Mugi, H.M. 2003. Jumlah butir darah merah, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit ayam broiler yang diberi probiotik B. mix. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Parwati, E. D., Ulupi, N., Afnan, R., dan Satyaningtjas, A. S. 2017. Gambaran Eritrosit Ayam Broiler Dengan Waktu Tempuh Transportasi dan Level Pemberian ZnSO4 Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 5(3): 101-105.
- Kementerian Pertanian. 2017. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/PERMENTAN/PK.350/5/2017. Klasifikasi Obat Hewan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Purnomo, Dian, Sugiharto, dan Isroli. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi rhizopus oryzae pada ransum. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25(3): 59-68.

- Sahin, O., Morishita, T., and Zhang, Q. 2003 *Campylobacter* colonization in poultry: Sources of infection and modes of transmission. *Animal Health Research Reviews*. 3(2): 95-105.
- Samuel, I. R. 1987. Introduction to Hematology. Second Edition. Philadelphia (US): JB Lippincott Company.
- Saputro, B., P. E. Santosa, dan T. Kurtini. 2014. Pengaruh Cara Pemberian Vaksin Nd Live Pada Broiler Terhadap Titer Antibodi, Jumlah Sel Darah Merah, dan Sel Darah Putih. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2(3): 43-48.
- Schalm, 2010. Schalm's Veterinary Hematology. 6th Ed. Editor : J. Douglas, Weiss K, Jane W. Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Setyaningrum, M. 2010. Profil Hematologi Darah Ayam Broiler yang Diberi Ransum Mengandung Aflatoksin. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Shibata, T., M. Kawatana, K. Mitoma, and T. Nikki. 2007. Identification of heat stableproteinin the fatty livers of thyroidectomized chickens. *The Journal Poultry Science*. 44: 182-188.
- Sismanto, L. H. 2007. Diferensial leukosit ayam pedaging setelah pemberian ekstrak sambiloto (*Andrographispaniculata nees*) dengan pelarut metanol dosis bertingkat sebelum diinfeksi *Eimeria tenella*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeharsono, L. Adriani, E. Hernawan, K. A. Kamil, dan A. Mushawwir. 2010. Fisiologi Ternak: Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi, dan Interaksi Organ Pada Hewan. Widya Padjajaran. Bandung
- Sutedjo, A. 2006. Mengenal Penyakit Melalui Pemeriksaan Hasil Laboratorium. Yogyakarta: Amara Books.
- Swenson, M. J. 1997. Dukes Physiology of Domestic Animals. Ithaca. Cornell University Press.
- Thongsong, B., Thongsong, S. K., and Chavananikul, V. 2008. Effects of the addition of probiotic containing both bacteria and yeast or an antibiotic on performance parameters, mortality rate and antibiotic residue in broilers. *TJVM*. 38(1): 17-26.
- Tizard, I. 1988. Pengantar Immunologi Veteriner. Masduki Partideredjo. Penerjemah. Terjemahan dari: Immunology veteriner, An Introduce. Surabaya (ID): Airlangga University Press.
- Viriden, W. S., M. S. Lilburn, J. P. Thaxton, A. Corzo, D. Hoehler, & M. T. Kidd. 2007. The effect of corticosteroneinduced stress on amino acid digestibility in ross broilers. *Poultry Science*. 86: 338-342.
- Widhyari, S. D., Esfandiari, A., dan Herlina. 2011. Profil protein total, albumin, dan globulin pada ayam broiler yang diberi kunyit, bawang putih dan Zinc (Zn). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 16(3): 179-184.
- Wientarsih, I., Widhyari, S. D., dan Aryanti T. 2013. Kombinasi Imbuhan Herbal Kunyit dan Zink Dalam Pakan sebagai Alternatif Pengobatan Kolibasiolosis Pada Ayam Pedaging. *Jurnal Veteriner*. 14(3): 327-334.