

Pengaruh pemberian fermentasi biji karet (*Hevea brasiliensis*) menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* sebagai campuran bahan pakan terhadap profil darah Ayam Kampung

The effect of giving fermented rubber seed (Hevea brasiliensis) using Rhizopus oligosporus and neurospora sitophilia as mixed feed ingredients on the blood profile of native chickens

Moch Ibaq Uzaman¹, Dadik Pantaya^{1*}, Suci Wulandari², dan Alditya Putri Yulinarsari²

¹Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip, Krajan Timur, Sumber Sari, Kec. Sumber Sari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

²Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip, Krajan Timur, Sumber Sari, Kec. Sumber Sari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

*Email Koresponden: dadik_pantaya@polije.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh penambahan tepung fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* sebagai campuran bahan pakan terhadap profil darah ayam kampung. Penelitian ini menggunakan 90 ekor ayam kampung yang dibagi menjadi 15 unit percobaan dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Sampel darah yang diambil berjumlah 9 ekor dengan jenis kelamin betina. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*), apabila terjadi perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Perlakuan pada penelitian ini yaitu P0 (kontrol) P1 (*Rhizopus oligosporus* 5%), P2 (*Neurospora sitophilia* 5%). Parameter yang diukur yaitu hemoglobin, erithrosit (RBC), hematokrit, Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentrat (MCHC), Leukosit (WBC), neutrofil, limfosit, monosit, dan trombosit. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa pemberian tepung biji karet menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophilia* 5% pada ransum pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap profil darah ayam kampung. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu tidak memberi efek negatif terhadap kesehatan dan profil darah ayam kampung.

Kata kunci: ayam kampung, biji karet, neurospora sitophilia, profil darah, *Rhizopus oligosporus*

Abstract. The purpose of this study was to evaluate the effect of adding fermented rubber seed flour using *Rhizopus oligosporus* and *Neurospora cytophilia* as a mixture of feed ingredients on the blood profile of native chickens. This study used 90 native chickens divided into 15 experimental units with 3 treatments and 5 replicates. Blood samples taken amounted to 9 chickens with female sex. This study used a completely randomized design (RAL) and analyzed using ANOVA (*Analysis of Variance*) test, if there was a significant difference then continued with the BNT (Least Real Difference) test. The treatments in this study were P0 (control) P1 (*Rhizopus oligosporus* 5%), P2 (*Neurospora cytophilia* 5%). The parameters measured were hemoglobin, erithrocytes (RBC), Hematocrit, Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentrat (MCHC), leukocytes (WBC), neutrophils, lymphocytes,

monocytes, and platelets. Based on the results of this study that the provision of rubber seed flour using 5% Rhizopus oligosporus and 5% Neurospora cytophilia fungi in feed rations had no significant effect ($P>0.05$) on the blood profile of native chickens. The conclusion of this study is that it does not have a negative effect on the health and blood profile of native chickens.

Keywords: native chicken, rubber seed, neurospora sitophilia, blood profile, Rhizopus oligosporus

PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan salah satu komoditas unggas yang banyak dipelihara oleh masyarakat Indonesia, dikarenakan dagingnya disukai oleh masyarakat karena rasanya enak dan gurih. Oleh karena itu pemeliharaan ayam kampung harus lebih dioptimalkan dengan melakukan manajemen pemeliharaan yang baik serta peningkatan mutu pakan. Pakan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk menggapai suatu keberhasilan produktivitas ayam secara optimal, oleh karena itu kuantitas dan kualitas pakan hendaknya selalu diperhatikan. Menurut Anggitasari (2016) biaya pakan merupakan komponen biaya terbesar yang mencapai 60 - 70% dari total biaya produksi ternak unggas. Tingginya biaya pakan mendorong untuk meminimalisir biaya dengan menggunakan bahan alternatif yang berasal dari bahan lokal yaitu biji karet.

Biji karet merupakan salah satu bahan sampingan dari perkebunan karet yang belum banyak dimanfaatkan sebagai pakan. Biji dari pohon karet ini sering di jumpai di daerah perkebunan yang ada di Indonesia. Biji karet mengandung protein mencapai 27% yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein nabati (Kusnanto, Sutanto, & Mulyani, 2013). Biji karet mengandung glukosida sianogenik (linamarin) yang merupakan zat antinutrisi yaitu asam sianida (HCN). Zat tersebut akan berbahaya apabila tercerna oleh ayam. Menurut Wizna (2000) kandungan asam sianida (HCN) dapat dikurangi dengan fermentasi sehingga dengan cara seperti itu dapat meminimalisir zat antinutrisi yang terdapat dalam biji karet serta memperbaiki nilai gizi.

Fermentasi adalah proses perubahan dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Teknologi fermentasi dapat menggunakan kapang (Muniroh et al., 2021). Jenis kapang yang digunakan untuk fermentasi menggunakan kapang dengan genus *Rhizopus oligosporus* dan *Neospora*. Mekanisme yang terjadi dalam proses fermentasi berlangsung yaitu kandungan glukosida sianogenik (linamarin) pada biji karet akan terpecah menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu aldehid, keton dan asam piruvat sekaligus menghasilkan *Adenosida trifosfat* (ATP). Pada proses pemecahan senyawa glukosa tersebut, umumnya proses berlangsung secara *anaerob* dan membutuhkan asektor elektron eksternal, proses reduksi elektron oleh glikosida secara *anaerob* disebut glikolisis fermentasi (Mushollaeni, Tantalu & Riany, 2019). Kadar HCN biji karet yang berkisar 330 mg/100 gr atau 3,3 mg/gr atau 33000 ppm (Kusnanto et al., 2013). Kadar HCN tersebut dapat diturunkan dengan proses fermentasi. Reduksi HCN biji karet melalui fermentasi yang diawali dengan perebusan, peningkatan suhu yang terjadi karena perebusan dapat mendetoksifikasi racun, sehingga mengurangi HCN dan memperkaya nutrisi (Pantaya et al., 2023). Kandungan HCN yang tinggi akan berpengaruh pada darah terutama hemoglobin dikarenakan asam sianida akan membentuk *cyano-Hb* yang menyebabkan darah tidak dapat membawa oksigen keseluruh tubuh (Widodo, 2014).

Darah merupakan unsur yang penting dalam kehidupan, yang memiliki fungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme, dan juga sebagai pertahanan didalam tubuh ternak ayam. Menurut pendapat Anamisa (2015) fungsi dari darah, adalah mengangkut hemoglobin, dan seterusnya mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan. Peran dari darah ini, diharapkan akan memberikan pengaruh terhadap proses penyerapan makanan untuk berbagai proses dalam tubuh ternak misalnya dengan meningkatnya aliran darah maka dapat meningkatkan proses penyerapan nutrisi untuk ayam. Menurut Guyton dan Hall (2010) penambahan pakan yang berasal dari proses fermentasi dapat membantu proses terserapnya nutrisi pada usus sehingga pembentukan sel darah merah (eritrosit) yang dibantu oleh hemoglobin. Senyawa ini mempunyai peran antioksidan dan memaksimalkan metabolisme nutrisi dalam tubuh. Metabolisme seluler yang meningkat akan menambah oksigen yang diperlukan oleh hemoglobin dalam membentuk sel darah merah.

Penambahan bahan pakan yang telah difermentasi dari biji karet diharapkan mampu menunjang atau menambah nutrisi serta tidak memberikan efek yang buruk bagi kesehatan ayam. Melihat dari latar belakang perlu dilaksanakannya penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh pemberian biji karet yang difermentasikan menggunakan kapang genus *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* terhadap profil darah ayam kampung. Salah satu indikator untuk mengetahui bahwa biji karet yang difermentasi tidak memberikan efek negatif terhadap kesehatan ayam maka dilakukanlah uji hematodologi darah untuk mengetahui profil darah.

MATERI DAN METODE

Ternak yang Digunakan

Penelitian ini dilaksanakan di kandang bertipe postal, penelitian menggunakan 90 ekor ayam kampung. Biji karet (*Hevea brasiliensis*) yang telah di fermentasi dengan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia*. Bahan pakan yang digunakan menggunakan pakan ransum sendiri dengan bahan jagung kuning giling, bekatul, dan tambahan biji karet (*Hevea brasiliensis*) yang telah difermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia*, vaksin, obat-obatan, dan air. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kandang postal, label perlakuan, tempat pakan dan minum, sekot, peralatan untuk pengambilan sampel darah meliputi : lampu 10 watt, timbangan digital, alkohol, spuit 3 ml, kapas, tabung anti koagulan, dan cooler box yang diperoleh dari laboratorium Prosenda Kabupaten Jember.

Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan satu arah. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan dan masing masing terdiri dari 5 ulangan, sehingga ada 15 unit percobaan. Dari setiap unit terdiri dari 6 ekor ayam kampung, jadi total ayam yang digunakan pada penelitian ini adalah 90 ekor ayam kampung. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P0 = Ransum kontrol tanpa penambahan fermentasi biji karet

P1 = Ransum kontrol + Fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5%

P2 = Ransum kontrol + Fermentasi biji karet menggunakan *Neurospora sitophilia* 5%

Parameter yang diamati dalam penelitian profil darah ayam kampung antara lain Hemoglobin, Eritrosit (ERY), Hematokrit, *Mean Corpuscular Volume (MCV)*, *Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)*, *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentrat (MCHC)*, leukosit, neutrofil, limfosit, monosit, dan trombosit.

Tabel 1. Hasil perhitungan TPC (*Total Plate Count*)

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji
1	<i>Rhizopus oligosporus</i>	Cfu/mL	23,51 x 10 ⁸
2	<i>Neurospora sitophilia</i>	Cfu/mL	23,4 x 10 ⁷

Sumber: Laboratorium Teknologi Pakan Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan

Perlakuan	PK	LK	SK	Ca	P	EM
P0	19,2	5,00	6,3	0,9	0,4	2910,4
P1	19,3	8,63	7,4	1,1	0,4	2923,4
P2	19,3	8,29	7	1	0,4	2915

Tabel 3. Kosentrasi pemberian fermentasi biji karet setiap perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Premix	1	1	1
Jagung giling	62	45,5	50
Kosentrat Broiler	33	31	31
Biji Karet	-	5	5
Dedak halus	3	16,5	13
Minyak	1	-	-

Total	100%	100%	100%
-------	------	------	------

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji Anova (*Analysis of Variance*) dan apabila terdapat perbedaan hasil yang signifikan maka akan dilaksanakan uji lanjut menggunakan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophilia* 5% terhadap profil darah ayam kampung tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$).

Tabel 4. Perhitungan statistik Profil Darah Ayam Kampung

Parameter	P0	P1	P2	P Value
Hemoglobin (g/mL)	14,93 ± 0,66 ^{ns}	14,60 ± 1,65 ^{ns}	15,17 ± 1,94 ^{ns}	0,902
Eritrosit (10 ⁶ /mm ³)	2,51 ± 0,12 ^{ns}	2,49 ± 0,31 ^{ns}	2,63 ± 0,42 ^{ns}	0,840
Hematokrit (%)	31,80 ± 1,37 ^{ns}	31,13 ± 4,64 ^{ns}	32,30 ± 3,57 ^{ns}	0,919
MCV(f1)	126,53 ± 6,01 ^{ns}	124,40 ± 3,56 ^{ns}	123,20 ± 5,72 ^{ns}	0,741
MCH (pg)	59,27 ± 2,90 ^{ns}	58,50 ± 1,77 ^{ns}	57,80 ± 1,78 ^{ns}	0,731
MCHC %	46,83 ± 0,11 ^{ns}	47,07 ± 1,86 ^{ns}	46,96 ± 0,90 ^{ns}	0,972
Leukosit (10 ³ /mm ³)	70227 ± 9816 ^{ns}	59010 ± 11244 ^{ns}	6157 ± 9359 ^{ns}	0,415
Netrofil (%)	3,167 ± 1,09 ^{ns}	4,03 ± 0,81 ^{ns}	1,96 ± 0,63 ^{ns}	0,070
Limfosit (%)	89,36 ± 1,22 ^{ns}	88,40 ± 0,88 ^{ns}	90,80 ± 1,22 ^{ns}	0,100
Monosit (%)	7,46 ± 0,56 ^{ns}	7,56 ± 0,11 ^{ns}	7,23 ± 0,61 ^{ns}	0,705
Trombosit	6667 ± 1155 ^{ns}	6000 ± 1000 ^{ns}	6000 ± 1000 ^{ns}	0,687

Keterangan : ^{ns}tidak berpengaruh nyata

Sumber : Data Penelitian diolah 2022

Konsumsi Pakan

Hemoglobin pada darah adalah komponen dari eritrosit berfungsi mengikat oksigen menjadi oksihemoglobin kemudian mengedarkannya keseluruh tubuh untuk melaksanakan proses metabolisme (Rini dkk., 2013). Menurut pendapat Afifudin & Widiastuti (2019) jumlah oksigen yang terikat akan semakin tinggi ketika kadar hemoglobin di dalam darah juga tinggi. Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar hemoglobin. Rata-rata jumlah hemoglobin dari masing-masing perlakuan P0, P1, dan P2 yaitu 14,93 g/dL, 14,60 g/dL, dan 15,17 g/dL. Pada penelitian ini kandungan asam sianida yang terdapat pada biji karet yang difermentasi tidak mempengaruhi kadar hemoglobin. Apabila sianida masuk kedalam tubuh maka akan menghambat kinerja dari enzim *sitokrom oksidase* sehingga tidak mampu menghantarkan oksigen keseluruh tubuh (Widodo, 2014). Menurut Samour (2015) kadar hemoglobin normal berada di kisaran 10,20 – 15,10 g/dL. Kadar hemoglobin tidak berbeda antar perlakuan juga diduga karena kadar nutrisi pada pakan relatif sama terutama pada kandungan protein.

Eritrosit

Eritrosit merupakan salah satu hasil proses eritropoesis. Eritropoesis merupakan pembentukan eritrosit yang berada di sum-sum tulang merah dengan protein sebagai bahan dasarnya dan makromineral sebagai aktivatornya. Nutrisi pakan yang tercerna dalam tubuh ayam terutama protein dan energi mempunyai peranan penting waktu proses pembentukan eritrosit sehingga berpengaruh terhadap tingginya kadar eritrosit didalam darah (Alghazali dkk., 2018).

Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar eritrosit. Rata-rata jumlah eritrosit dari setiap perlakuan P0, P1, dan P2 berada dikisaran, 2,51 x 10⁶/m³, 2,49 x 10⁶/m³; 2,63 x 10⁶/m³. Hal ini diduga kandungan asam sianida yang sudah turun sehingga oksigen dapat dialirkan hemoglobin. Eritrosit atau sel darah merah memiliki hemoglobin yang berguna untuk membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh (Ganong, 2008). Menurut Sweenson (1984) kadar eritrosit pada ayam normal berada di kisaran 2,50 – 3,20. Hal ini dibuktikan bahwa

metabolisme ayam kampung berlangsung normal dan beberapa zat yang diperlukan dalam pembentukan eritrosit atau sel darah merah diantaranya vitamin, zat mineral, dan protein sudah tercukupi.

Hematokrit

Hematokrit berhubungan erat dengan eritrosit dan juga hemoglobin. Menurut pendapat Afifudin & Widiastuti (2019) presentase hematokrit berbanding lurus dengan total eritrosit, sehingga semakin bertambahnya jumlah eritrosit maka akan meningkatkan presentase hematokrit. Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophyllia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai hematokrit. Kadar hematokrit pada perlakuan P0, P1, dan P2 berada di kisaran 31,80%, 31,13%, dan 32,30%. Hal ini diduga kandungan asam sianida turun sehingga masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang sama. Kadar hematokrit normal berada dikisaran 30% - 33% (Sweenson, 1984). Menurut pendapat Afifudin & Widiastuti (2019) presentase hematokrit berbanding lurus dengan total eritrosit, sehingga semakin bertambahnya jumlah eritrosit maka akan meningkatkan presentase hematokrit. Jadi asam sianida yang ada pada darah akan membuat proses dari terbentuknya hemoglobin dan eritrosit juga akan terganggu.

MCV (Mean Cospuscular Volume)

MCV atau *Mean Cospuscular Volume* merupakan rata-rata volume eritrosit atau sel darah merah yang berada dalam darah. Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophyllia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai MCV. Nilai MCV pada perlakuan P0, P1, dan P2 yaitu 126,53 fl, 124,40 fl, dan 123,20 fl. Nilai MCV tersebut berada dikisaran normal. Penambahan fermentasi biji karet yang di tambahkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan sianida menunjukkan hasil yang sama. Nilai MCV mencerminkan ukuran eritrosit untuk mengindikasikan terjadinya anemia (Ardiyanto dkk., 2017). Sedangkan menurut Talebi (2005) kandungan MCV normal pada ayam adalah 110,80 – 127,34 fl. Tidak berbedanya nilai MCV diduga juga karena nutrisi pada pakan yang relatif sama.

MCH (Mean Cospuscular Hemoglobin)

MCH atau *Mean Cospuscular Hemoglobin* adalah patokan untuk ukuran massa hemoglobin yang ada pada dalam eritrosit. Nilai MCH diperoleh dari pembagian antara kadar hemoglobin dengan total eritrosit (Afifudin & Widiastuti, 2019). Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophyllia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai MCH. Nilai MCH pada perlakuan P0, P1, dan P2 adalah 59,27 pg, 58,50 pg, dan 57,80 pg. Kadar MCH dari semua perlakuan tergolong normal. Dari nilai MCH yang normal ini diduga perlakuan dengan pemberian fermentasi biji karet tidak mengakibatkan efek buruk dari kandungan sianida, karena oksigen yang berada dalam tubuh ayam tidak terikat oleh sianida tersebut. Menurut Talebi (2005) nilai normal *Mean Cospuscular Hemoglobin* (MCH) berkisar antara 47,06 – 58,34 pg. Sedangkan MCH atau *Mean Cospuscular Hemoglobin* adalah patokan untuk ukuran massa hemoglobin yang ada pada dalam eritrosit. Nilai MCH diperoleh dari pembagian antara kadar hemoglobin dengan total eritrosit (Afifudin et al., 2019).

MCHC (Mean Cospuscular Hemoglobin Cosentration)

Nilai MCHC merupakan bobot hemoglobin per liter volume darah atau ukuran masa hemoglobin yang terdalam pada kandungan eritrosit atau jumlah hemoglobin per unit (Afifudin dkk., 2019). Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophyllia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai MCHC. Nilai MCHC pada penelitian ini pada perlakuan P0, P1, dan P2 adalah 46,83%, 47,07% dan 46,96%. Menurut Talebi (2005) kisaran normal kadar MCHC adalah 42,00 – 48,00 %. Nilai MCHC tersebut berada kisaran normal. Hal ini diduga penambahan bahan pakan fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophyllia* yang memiliki kadar sianida tidak mempengaruhi terhadap nilai MCHC. Fitrohadin dkk. (2014) juga berpendapat bahwasannya normalnya nilai MCHC ini dipengaruhi oleh kadar hemoglobin, kadar eritrosit dan nilai hematokrit darah yang normal.

Leukosit

Leukosit (sel darah putih) adalah bagian dari darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh yang dapat bergerak, setelah pembentukannya, Leukosit atau sel darah putih kembali masuk ke dalam peredaran darah dan menuju ke bagian tubuh yang membutuhkan perannya (Sugiharto & Isroli, 2015). Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar leukosit. Leukosit pada perlakuan P0, P1, dan P2 adalah $70,2 \times 10^3/\text{mm}^3$, $59,01 \times 10^3/\text{mm}^3$, dan $61,57 \times 10^3/\text{mm}^3$. Sedangkan kadar leukosit normal pada ayam berada di kisaran $16 \times 10^3/\text{mm}^3 - 40 \times 10^3/\text{mm}^3$ (Mangkoewidjojo & Smith, 1988). Kadar leukosit dalam penelitiannya ini mengalami peningkatan, hal ini diduga bahwa sianida yang dikonsumsi secara terus menerus dalam jumlah kecil akan memperberat kerja dari organ hati dan limpa. Menurut Sulistiyanto dkk. (2019) limpa dan hati memiliki fungsi sebagai penyaring darah yang akan di manfaatkan lagi dalam mensintesis darah, sehingga leukosit akan merespon keadaan tersebut.

Neutrofil

Neutrofil merupakan salah satu jenis dari leukosit atau sel darah putih, neutrofil berfungsi untuk menghancurkan bahan asing melalui fagositosis. Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar neutrofil. Kadar neutrofil pada perlakuan P0, P1, dan P2 adalah 3,16%, 4,03%, dan 1,96%. Menurut Mangkoewidjojo dan Smith (1988) jumlah neutrofil normal berada di kisaran 9% - 56%. Kadar neutrofil pada penelitian ini tergolong dibawah normal hal ini diduga bahwa sianida yang masuk dalam tubuh ayam tidak sampai membuat ayam mengalami peradangan baik pada organ dan tubuh ayam. Menurut Cahyaningsih (2007) Penurunan kadar pada neutrofil pada ayam diduga bahwa kondisi dalam tubuh ayam tidak mengalami infeksi atau peradangan.

Limfosit

Limfosit merupakan salah satu deferensial leukosit yang berfungsi sebagai respon adanya antigen (benda asing) dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam darah maupun dalam pengembangan sistem imunitas (Tizzard, 1982). Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar limfosit. Berdasarkan perlakuan P0, P1, dan P2 kadar limfosit berada diangka 89,36%, 88,40, dan 90,80%. Menurut Mangkoewidjojo & Smith (1988) kadar limfosit ayam yang normal adalah 24 – 84%. Dalam penelitian ini diduga bahwa sianida dalam jumlah kecil juga dapat mempengaruhi nilai limfosit, limfosit mengalami sedikit peningkatan dari kadar normal limfosit, dikarenakan asam sianida juga merupakan senyawa asing yang masuk dan dapat memberikan efek negatif jika terserap oleh tubuh.

Monosit

Monosit adalah prekursor makrofag dalam sirkulasi darah, begitu ada infeksi agen patogen, maka monosit akan segera bermigrasi ke jaringan yang mengalami peradangan, dan berubah menjadi sel makrofag. Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar monosit. Kadar monosit dari perlakuan P0, P1, dan P2 adalah 7,46%, 7,56%, dan 7,23%. Persentase monosit normal pada ayam berkisar 5,8 – 13% yang berarti ayam dalam kondisi sehat (Wulandari, Kusumawati, & Isroli, 2014). Kadar monosit dalam penelitian ini berada dalam kisaran normal, hal ini diduga kandungan sianida pada biji karet yang terfermentasi tidak mengakibatkan adanya infeksi yang menyebabkan peradangan pada tubuh.

Trombosit

Trombosit merupakan sel leukosit berinti dan mewakili jenis sel darah putih yang paling banyak dalam darah, yang memiliki peranan membantu proses penutupan luka, proses peradangan, dan fagositosis partikel asing (Yuliani & Sakan, 2018). Hasil dari penelitian pemberian fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai trombosit. Nilai trombosit pada perlakuan P0, P1, dan P2 menunjukkan dalam kisaran $6000 \pm 1000 - 6667 \pm 1155$. Menurut Handayani (2014) menyebutkan trombosit ayam

berjumlah 200.000-500.000/mm³. Dan menurut Yuliani dan Sakan (2018) jumlah normal trombosit ayam broiler yaitu 20 – 40 x 10³/μL. Kadar trombosit pada ayam kampung yang diberi fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* berada dibawah normal. Turunnya kadar trombosit diduga dapat mengakibatkan turunnya respon imun bawaan pada ayam sehingga menjadikan ayam rentan terhadap serangan virus maupun bakteri.

KESIMPULAN

Pemberian fermentasi biji karet (*Hevea brasiliensis*) menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* sebagai campuran bahan pakan terhadap profil darah ayam kampung yang meliputi Hemoglobin, Eritrosit (ERY), Hematokrit, *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC), Leukosit, Neutrofil, Limfosit, Monosit, Trombosit, tidak memberikan pengaruh apapun sehingga penambahan jamur *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* pada pakan tidak mempengaruhi status profil darah pada ayam. Penggunaan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophilia* dengan dosis 5% dalam ransum pakan tidak menimbulkan efek negatif terhadap profil darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifudin, A., & Widiastuti, E. (2019). Profil eritrosit ayam broiler yang diberi pakan kombinasi tepung daun kelor (*Moringa olifera*) dan onggok yang difermentasi dengan *Chrysonilia crassa*. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 19(2), 154–159. <https://doi.org/10.24198/jit.v19i2.24780>.
- Alghazali, F., Suharyanti, S., & Santosa, P. E. (2018). Pengaruh Suplementasi Probiotik Yang Berbeda Pada Air Minum Terhadap Sel Darah Merah (Sdm) Dan Nilai Packed Cell Volume(Pcv) Ayam Broiler. *Riset Dan Inovasi Peternakan*, 2(2), 1–6.
- Anamisa, D. R. (2015). Rancang Bangun Metode OTSU Untuk Deteksi Hemoglobin. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains Terapan*, 5(2), 106–110. <https://doi.org/10.31598/sacies.v5i2.64>.
- Anggitasari, S., Sjoftan, O., Irfan, D., & Djunaidi, H. (2016). *Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Komersil Terhadap Kinerja Produksi Kuantitatif dan Kualitatif Ayam Pedaging* (Vol. 40). Malang.
- Ardiyanto, D., Aries Mana, T., & Saryanto. (2017). Peningkatan Nilai Hemoglobin, MCV, MCH, dan Feritin pada Kasus Anemia Defisiensi Besi dengan Ramuan Jamu di Klinik Saintifikasi Jamu Hortus Medicus. *Mgmi*, 8(2), 127–136. Retrieved from <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/mgmi/article/download/604/480/>.
- Cahyaningsih, U., H, M., & Y, E. H. (2007). *Diferensial Leukosit pada Ayam setelah Diinfeksi Eimeria tenella dan Pemberian serbuk kunyit (Curcuma domestica) dosis bertingkat* (p. 7). p. 7. Bogor: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Ganong, W. F. (2008). Buku ajar fisiologi kedokteran edisi 22. Jakarta: EGC, 2(2).
- Guyton, A. C. & J. E. Hall. 2010. Textbook of Medical Physiology. 12th Ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- Kusnanto, F., Sutanto, A., & Mulyani, H. (2013). Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar protein dan daya terima tempe dari biji karet (*Hevea brasiliensis*). *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 4, 1.
- Mangkoewidjojo, S., & Smith, J. B. (1988). *Pemeliharaan, pembiakan dan penggunaan hewan percobaan di daerah tropis*. Surakarta: Universitas Indonesia Presss.
- Muniroh, A., Suja'i, I., Wibowo, A., Saputra, H. K. H., Yunita, E., & Sriherwanto, C. (2021). Perubahan Kandungan Asam Fitat Dan Asam Amino Esensial Bahan-Bahan Organik Pakan Yang Difermentasi Ragi Tempe. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 8(1), 42–56. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i1.4743>.
- Mushollaeni, W., Tantal, L., & Sanny Rianny. (2019). *Reduksi Sianida Pada Biji Karet Melalui Fermentasi* (1st ed.; R. Putri Mahaji, Ed.). Malang: Universitas Tribhuwana Tunggal Press.
- Pantaya, D., Wulandari, S., Yulinarsari, A. P., & Poernomo, H. (2023). Evaluation of rubber seed meal (*Hevea brasiliensis*) by fermentation method using *Rhizopus oligosporus* and *Neurospora sitophila* fungi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1168(1). Institute of Physics. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1168/1/012039>.
- Rini, P. L., Dan, I., & Widiastuti, E. (2013). Pengaruh penambahan ekskreta walet dalam ransum terhadap kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit darah ayam broiler. In *Animal Agriculture Journal* (Vol. 2). Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/aaaj>.

- Sugiharto, S., & Isroli, I. (2015). Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi rhizopus oryzae pada ransum. In *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* (Vol. 25). <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2015.025.03.08>.
- Sulistiyanto, B., Kismiati, S., & Utama, C. S. (2019). Tampilan Produksi dan Efek Imunomodulasi Ayam Broiler yang Diberi Ransum Berbasis Wheat Pollard Terolah. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 352. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.352>.
- Swenson. M. J. 1984. *Duke's Physiology of Domestic Animals*. 10th edition. Cornell University Press, London.
- Talebi, A., Asri-Rezaei, S., Rozeh-Chai, R., & Sahraei, R. (2005). Comparative studies on haematological values of broiler strains (Ross, Cobb, Arbor-acres and Arian). *International journal of poultry science*, 4(8), 573-579.
- Tizzard, I. R. (1982). *Pengantar Immunologi Veteriner Edisi 2*. Penejemah M, Partodiredjo.
- Widodo, W. (2014). *Ilmu Nutrsi Ternak Unggas*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wizna, M., Jamarun, N., & Zuryani, Y. (2000, September). Pemanfaatan Produk fermentasi biji karet (*Hevea brasilliensis*) dengan *Rhizopus oligosporus* dalam ransum ayam broiler. Pros. In Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor (pp. 18-19).
- Wulandari, Kusumawati, & Isroli. (2014). Jumlah Total Leukosit Dan Difensial Leukosit Ayam Broiler Setelah Penambahan Papain Kasar Dalam Ransum. *Animal Agriculture Journal*, 3(4), 517–522.
- Yuliani, N. S., & Sakan, G. Y. I. (2018). Respon Titer Antibodi pada Ayam Broiler yang Divaksinasi ND dan diberi Herbal Rempah. *Partner*, 23(2), 696. <https://doi.org/10.35726/jp.v23i2.312>.