

RESPON BIOKIMIA DARAH AYAM BROILER TERHADAP PEMBERIAN PROBIOTIK DALAM RANSUM

Dwi Cahyani¹, Yohanes Crespo Naibaho¹, Ghiffari Halim Nur Ridwan¹, Ahmad
Hardi Prasetyo¹, Salsa Billa Pratiwi¹, Ulfa Nurrofhingah¹, Ainun Nafisah¹

¹Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Fakultas Pertanian, Program Studi Peternakan

Email : dwicahyani2147@gmail.com

ABSTRAK

Review ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian probiotik terhadap respon biokimia darah ayam broiler berdasarkan hasil-hasil penelitian terkini dari jurnal nasional terakreditasi SINTA dan jurnal internasional terindeks Scopus. Metode yang digunakan adalah studi literatur terhadap 20 artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2016 hingga 2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemberian probiotik seperti *Lactobacillus* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Saccharomyces cerevisiae* mampu memperbaiki profil hematologi dan biokimia darah ayam broiler. Probiotik terbukti menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL darah, meningkatkan jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit, serta memperbaiki profil leukosit sebagai indikator sistem kekebalan tubuh. Mekanisme kerja probiotik meliputi modulasi mikrobiota usus, peningkatan integritas mukosa usus, serta stimulasi sistem imun. Secara keseluruhan, probiotik berpotensi besar menjadi alternatif alami pengganti antibiotik dalam meningkatkan kesehatan dan performa ayam broiler secara berkelanjutan.

Article History

Received: Desember 2025

Reviewed: Desember 2025

Published: Desember 2025

Plagiarism Checker No 234

DOI : Prefix DOI :

10.3766/hibrida.v.1i2.3753

Copyright : Author

Publish by : Hibrida



This work is licensed under

a [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[Attribution-](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[NonCommercial 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

[International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Kata Kunci: Probiotik, Ayam Broiler, Biokimia Darah, Profil Hematologi, Profil Lemak Darah, Sistem Imun.	
---	--

PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan salah satu komoditas peternakan unggas yang memiliki peran strategis dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Pertumbuhan industri perunggasan nasional sangat pesat dengan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan ekonomi peternak. Namun demikian, sistem pemeliharaan intensif pada ayam broiler modern seringkali menimbulkan berbagai permasalahan kesehatan akibat tingginya kepadatan kandang, stres lingkungan, dan rentan terhadap infeksi penyakit. Kondisi ini berdampak langsung pada penurunan performa produksi, peningkatan mortalitas, dan kerugian ekonomi yang signifikan (Attia et al., 2023)

Salah satu indikator penting untuk mengevaluasi status kesehatan dan performa fisiologis ayam broiler adalah melalui pemeriksaan profil darah. Parameter biokimia darah seperti kadar glukosa, protein total, albumin, kolesterol, trigliserida, serta profil hematologi meliputi jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit, dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi metabolisme, status nutrisi, dan fungsi sistem imun ternak (Khabirov et al., 2020). Gangguan pada profil darah seringkali mengindikasikan adanya stres fisiologis, defisiensi nutrisi, atau serangan patogen yang dapat menghambat produktivitas ayam broiler.

Dalam upaya mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan antibiotik growth promoter (AGP) telah lama diterapkan dalam industri perunggasan untuk meningkatkan performa dan mencegah penyakit. Namun, penggunaan antibiotik jangka panjang menimbulkan dampak negatif berupa resistensi antimikroba, residu antibiotik dalam produk ternak, dan gangguan keseimbangan mikrobiota usus. Larangan penggunaan AGP di berbagai negara mendorong pencarian alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan (Williams et al., 2023). Salah satu solusi yang kini banyak dikembangkan adalah penggunaan probiotik sebagai feed additive alami yang mampu menjaga kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan sistem imun ayam broiler.

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang bila diberikan dalam jumlah yang memadai dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya. Berbagai strain probiotik seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, dan *Saccharomyces cerevisiae* telah terbukti memiliki efek positif terhadap kesehatan dan produktivitas unggas (Terré et al., 2024). Mekanisme kerja probiotik meliputi kompetisi dengan mikroba patogen, produksi senyawa antimikroba seperti bakteriosin dan asam organik,

peningkatan integritas mukosa usus, serta modulasi respon imun melalui stimulasi sel-sel imun dan produksi sitokin (Nalla et al., 2022)

Penelitian terkini menunjukkan bahwa pemberian probiotik tidak hanya berdampak pada kesehatan saluran pencernaan, tetapi juga berpengaruh signifikan terhadap profil biokimia dan hematologi darah ayam broiler. Probiotik dilaporkan mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida darah melalui mekanisme dekonjugasi garam empedu dan asimilasi kolesterol oleh bakteri probiotik (Krismiyo et al., 2021). Selain itu, probiotik juga meningkatkan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, dan nilai hematokrit yang mengindikasikan perbaikan status nutrisi dan kapasitas oksigenasi jaringan (Harnentis & Amizar, 2022). Perubahan profil leukosit, terutama peningkatan limfosit dan penurunan rasio heterofil/limfosit (H/L), menunjukkan adanya perbaikan status imun dan penurunan stres fisiologis pada ayam broiler yang diberi probiotik (Yulinarsari et al., 2024).

Oleh karena itu, tulisan ini disusun untuk menelaah secara komprehensif pengaruh pemberian probiotik terhadap respon biokimia darah ayam broiler berdasarkan hasil-hasil penelitian terkini dari jurnal nasional terakreditasi SINTA dan jurnal internasional terindeks Scopus. Kajian ini akan membahas beberapa aspek penting yang saling berkaitan, yaitu: (1) pengaruh probiotik terhadap profil lemak darah ayam broiler, (2) dampaknya terhadap profil hematologi dan eritrosit, (3) pengaruhnya terhadap profil leukosit dan sistem imun, serta (4) rekomendasi penerapan probiotik yang efektif dalam sistem pemeliharaan ayam broiler di Indonesia. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman ilmiah yang lebih mendalam mengenai manfaat probiotik sebagai solusi alternatif pengganti antibiotik untuk meningkatkan kesehatan dan performa ayam broiler secara berkelanjutan.

METODE

Artikel ini disusun dengan menggunakan metode studi literatur (*literature review*) untuk menganalisis secara komprehensif informasi dari berbagai penelitian yang relevan. Proses pencarian pustaka dilakukan secara sistematis melalui basis data digital bereputasi, yaitu Scopus, PubMed, dan SINTA (*Science and Technology Index*), serta didukung oleh penelusuran melalui Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur mencakup kombinasi dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, seperti: "*probiotics broiler chickens*", "*blood biochemistry broiler*", "*hematology profile probiotics*", "*cholesterol reduction probiotics*", "*Lactobacillus broiler*", "*Bacillus subtilis poultry*", "*leukocyte profile broiler*", "*probiotik ayam broiler*", dan "*profil darah ayam*".

Proses seleksi pustaka didasarkan pada kriteria pencarian yang ketat untuk menjamin kualitas dan relevansi sumber. Kriteria tersebut meliputi: (1) artikel ilmiah yang

dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi SINTA peringkat 1, 2, dan 3, atau jurnal internasional yang terindeks Scopus, (2) rentang waktu publikasi dibatasi dari tahun 2016 hingga 2024 untuk memastikan kemutakhiran data, (3) topik artikel secara spesifik membahas pengaruh probiotik terhadap profil biokimia darah, profil hematologi, profil lemak darah, serta sistem imun pada ayam broiler. Berdasarkan kriteria tersebut, sebanyak 20 artikel ilmiah terpilih kemudian dianalisis dan disintesis secara naratif untuk membangun kerangka pembahasan yang runut, mendalam, dan menjawab tujuan dari penulisan ini.

PEMBAHASAN

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
1	Arowolo & He 2018	Filtrat buah belimbing fermentasi	Dalam ransum	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan indeks kepadatan darah (eritrosit, Hb) pada kepadatan Modulasi sistemik (IL-6)	Mengurangi dampak stres Perbaikan indeks kepadatan darah (eritrosit, Hb) tinggi broiler terhadap sistem inflamasi imun. (↓TNF- α , Penurunan kortikosteron dan perbaikan rasio H/L

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
2	Harumde wi et al. 2018	<i>Lactobacillus plantarum</i> IIA-1A5	Dalam ransu m	Penurunan kolesterol darah dan lemak intramuskular. Modulasi metabolisme lipid melalui jalur pensinyalan molekuler	Perbaikan hematologi keseluruhan optimalisasi eritropoiesis	Peningkatan aktivitas fagositosis profil heterofil secara dan makrofag. Peningkatan ekspresi MHC kelas II pada APCs
3	Purnomo et al. 2015	Tepung onggok fermentasi <i>Rhizopus oryzae</i>	Hingga 24% Tidak pengganggu anti jagung	Tidak dilaporkan secara spesifik	Tidak dilaporkan secara spesifik	Tidak ada pengaruh signifikan ($P>0,05$) pada total leukosit dan diferensial leukosit. Kesehatan tetap normal hingga

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
4	Rahayu et al. 2018	Probiotik komersial	Dalam ransu m ayam kampung	Penurunan trigliserida darah dan lemak abdominal. Penurunan absorpsi lemak dan peningkatan oksidasi asam lemak	Tidak dilaporkan secara spesifik	24% substitusi
5	Safitri Istiqomah 2019	Probiotik mineral & fermentasi <i>Coccinia grandis</i> starter rumen	Dalam ransu + m	Penurunan kolesterol darah signifikan melalui fermentasi mikroba rumen dan dekonjugasi garam empedu	Tidak dilaporkan secara spesifik	Tidak dilaporkan secara spesifik

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
6	Khabirov et al. 2020	Normosil (probiotik komersial)	Suplementasi	Tidak dilaporkan secara spesifik	Peningkatan total protein serum 10,5%, glukosa, kalsium darah melalui peningkatan digestibilitas	Tidak dilaporkan secara spesifik
7	Kusuma Astuti et al. 2020	<i>Lactobacillus plantarum</i>	Melalui air minum	Tidak dilaporkan secara spesifik	Tidak ada pengaruh nyata terhadap eritrosit, Hb, dan hematokrit. Profil hematologi tetap dalam kisaran normal	Tidak dilaporkan secara spesifik
8	De Cesare et al. 2020	<i>Lactobacillus acidophilus</i> D2/CSL (CECT 4529)	0,2 g dan 0,02 g dalam air minum	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan bobot badan pada 28 hari dan FCR pada 0-41 hari. Perbaikan parameter biokimia darah	Peningkatan bakteri menguntungkan ($\uparrow$ <i>Roseburia intestinalis</i> , <i>Ruminococcus torques</i>) dan metabolisme fungsi β -

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
						glucosidas e di caeca
9	Krismiyan to et al. 2021	<i>Lactobacillus plantarum</i>	1,2% + protein mikrop artikel + lemak 4%	Penurunan signifikan kolesterol, trigliserida, HDL, dan LDL darah. Asimilasi kolesterol oleh bakteri probiotik	Tidak dilaporkan secara spesifik	Tidak dilaporkan secara spesifik
10	Harnentis & Amizar 2022	Campuran <i>Lactobacillus</i> bafit Enkapsulasi)	Dalam pakan	Penurunan kolesterol darah dan daging. Produksi asam propionat menghambat HMG-CoA reduktase	Peningkatan hematokrit asam hemoglobin. Perbaikan kapasitas oksigenasi jaringan	Tidak dilaporkan secara spesifik

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/ Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
11	Nalla et al. 2022	Probiotik multistrain sebagai pengganti antibiotik	Dalam ransu m	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan parameter biokimia serum dan morfologi usus	Perbaikan fungsi barrier intestinal dan peningkatan tight junction proteins. Peningkatan aktivitas fagositik dan produksi ROS/NO
12	Williams et al. 2023	Kompleks probiotik multistrain	Suplementasi	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan parameter darah secara umum	Perbaikan komposisi mikrobiota feses. Kompetisi dengan patogen, produksi bakteriosin

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
13	Attia et al. 2023	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> dan/atau <i>Lactobacillus acidophilus</i>	Suplementasi sebagai pengganti AGP	Penurunan lemak abdominal dan perbaikan efisiensi penggunaan pakan	Perbaikan BWG dan FCR. Peningkatan digestibilitas nutrisi dan absorpsi zat gizi	dan asam organik Peningkatan respon imun dan ketahanan terhadap stres. Efek menguntungkan pada kesehatan usus Penurunan mortalitas akibat <i>C. perfringens</i> . Induksi sitokin anti-inflamasi (IL-10, TGF-β). Perbaikan
14	El Jeni et al. 2024	Probiotik multistrain	Suplementasi	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan profil darah setara dengan antibiotik. Perbaikan morfologi usus meningkatkan absorpsi nutrisi	

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/ Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
						kesehatan usus
15	Ayyat et al. 2024	Kombinasi et kitosan + <i>Bacillus subtilis</i>	Suplementasi dalam ransum	Penurunan kolesterol darah. Sinergisme kitosan probiotik dalam mengikat lemak di lumen usus	Peningkatan dan protein serum. Perbaikan status nutrisi	Peningkatan respon total imun dan produksi IgA sekretoris di mukosa usus
16	Dewantari et al. 2024	(studi baseline)		Tidak dilaporkan (studi baseline)	Tidak dilaporkan (studi baseline)	Data baseline normal broiler: heterofil betina 23,74×10 ³ /µl, limfosit 53,01×10 ³ /µl. Referensi untuk

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
17	Monika et al. 2024	Postbiotik dari <i>Lactobacillus acidophilus</i>	0,2%, 0,4%, 0,6% (v/w) dalam pakan	Perbaikan profil lipid darah (↓kolesterol, trigliserida) melalui metabolit postbiotik	Peningkatan BWG dan FCR. Perbaikan parameter biokimia darah dan absorpsi nutrisi	evaluasi kesehatan Peningkatan aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi. Zona hambat terhadap <i>E. coli</i> dan <i>Salmonella</i>
18	Terré et al. 2024	Probiotik multistrain	Sebagai alternatif antibiotik	Tidak dilaporkan secara spesifik	Perbaikan biokimia darah dan peningkatan digestibilitas ileum	Pertumbuhan bakteri menguntungkan (<i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i>). Modulasi mikrobiota usus, efektif

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/ Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
						sebagai alternatif antibiotik
						Peningkatan fungsi sistem imun.
19	Yulinarsa et al. 2024	Mikroenkapsulasi sinbiotik (<i>Bacillus subtilis</i> + MOS)	Dalam pakan	Tidak dilaporkan secara spesifik	Peningkatan hematologi keseluruhan	profil Modulasi keseimbangan Th1/Th2, peningkatan sel T regulator
20	Zhang et al. 2025	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1,0×10 ⁸ CFU/kg untuk 7 hari pertama atau seluruh	Peningkatan HDL-C serum signifikan (P<0,05). Penurunan lemak abdominal	Penurunan dan FCR signifikan. mempengaruhi indeks organ imun	Peningkatan IL-4 dan IL-2, penurunan LPS dalam serum (P<0,05). Perbaikan fungsi imun dan

No	Penulis & Tahun	Jenis Probiotik	Dosis/ Perlakuan	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah	Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit	Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun
			periode			penurunan inflamasi

1. Pengaruh Probiotik terhadap Profil Lemak Darah Ayam Broiler

Profil lemak darah merupakan salah satu indikator penting untuk mengevaluasi metabolisme lipid dan status kesehatan ayam broiler. Parameter biokimia yang umum diukur meliputi kadar kolesterol total, trigliserida, *high-density lipoprotein* (HDL), dan *low-density lipoprotein* (LDL). Peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida darah dapat mengindikasikan adanya gangguan metabolisme lemak yang berdampak negatif terhadap kesehatan kardiovaskular dan efisiensi produksi ternak. Pemberian probiotik dalam ransum ayam broiler telah terbukti secara signifikan mampu memperbaiki profil lemak darah melalui berbagai mekanisme biokimiawi.

Penelitian oleh Attia et al. (2023) menunjukkan bahwa suplementasi probiotik *Pediococcus acidilactici* dengan dosis 0,8-1,0 g/kg ransum mampu menurunkan kadar kolesterol darah secara signifikan ($p \leq 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penurunan kolesterol ini dikaitkan dengan aktivitas enzim *bile salt hydrolase* (BSH) yang diproduksi oleh bakteri probiotik, yang berperan dalam dekonjugasi garam empedu di usus halus. Dekonjugasi garam empedu menyebabkan penurunan absorpsi kolesterol dari lumen usus dan meningkatkan ekskresi kolesterol melalui feses. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Krismiyo et al. (2021) yang menemukan bahwa pemberian *Lactobacillus plantarum* 1,2% dalam ransum mengandung protein mikropartikel dan kadar lemak 4% mampu menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, HDL, dan LDL darah ayam broiler secara signifikan dibandingkan perlakuan kontrol.

Mekanisme penurunan kolesterol oleh probiotik juga melibatkan proses asimilasi dan ko-presipitasi kolesterol oleh sel bakteri probiotik. Beberapa strain *Lactobacillus* memiliki kemampuan untuk mengikat kolesterol pada membran sel dan menginternalisasi kolesterol ke dalam sitoplasma, sehingga mengurangi jumlah kolesterol yang tersedia

untuk diabsorpsi oleh enterosit. Selain itu, probiotik juga memproduksi asam lemak rantai pendek (*short-chain fatty acids/SCFA*) seperti asam asetat, propionat, dan butirat hasil fermentasi serat pakan. Asam propionat yang diabsorpsi ke dalam sirkulasi porta hepatica dapat menghambat aktivitas enzim HMG-CoA reduktase di hati, yang merupakan enzim kunci dalam biosintesis kolesterol endogen (Harumdewi et al., 2018). Penelitian oleh Zhang et al. (2025) melaporkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus paracasei* pada ayam broiler tidak hanya menurunkan kadar kolesterol, tetapi juga memperbaiki rasio HDL/LDL darah. Peningkatan rasio HDL/LDL mengindikasikan perbaikan profil lipoprotein darah yang lebih sehat, di mana HDL berfungsi sebagai *scavenger* kolesterol dari jaringan perifer ke hati untuk metabolisme dan ekskresi. Perbaikan profil lemak darah ini secara tidak langsung juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas daging ayam broiler, dengan penurunan kadar lemak intramuskular dan lemak abdominal (Harumdewi et al., 2018).

Selain penurunan kolesterol dan trigliserida, probiotik juga berperan dalam modulasi metabolisme lipid melalui jalur pensinyalan molekuler. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa probiotik dapat meningkatkan ekspresi gen yang terlibat dalam oksidasi asam lemak dan menurunkan ekspresi gen lipogenik di hati dan jaringan adiposa. Hal ini mengakibatkan penurunan akumulasi lemak tubuh dan perbaikan efisiensi konversi pakan. Secara keseluruhan, probiotik memberikan efek menguntungkan terhadap profil lemak darah ayam broiler yang berimplikasi positif terhadap kesehatan metabolik dan kualitas produk ternak (Krismiyo et al., 2021).

2. Dampak Probiotik terhadap Profil Hematologi dan Eritrosit Ayam Broiler

Profil hematologi merupakan indikator penting untuk mengevaluasi status fisiologis, nutrisi, dan kesehatan umum ayam broiler. Parameter hematologi yang umum diamati meliputi jumlah eritrosit (RBC), kadar hemoglobin (Hb), nilai hematokrit atau *packed cell volume* (PCV), serta indeks eritrosit seperti *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular hemoglobin* (MCH), dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC). Eritrosit berperan vital dalam transportasi oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh, sehingga jumlah dan kualitas eritrosit sangat mempengaruhi kapasitas oksigenasi dan metabolisme energi ayam broiler.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik memberikan pengaruh positif terhadap profil eritrosit ayam broiler, meskipun hasil yang dilaporkan cukup bervariasi. Penelitian oleh Attia et al. (2023) melaporkan bahwa suplementasi probiotik *Pediococcus acidilactici* tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap kadar hemoglobin dan nilai PCV pada semua kelompok perlakuan dibandingkan kontrol. Hal

serupa juga dilaporkan oleh Kusuma Astuti et al. (2020) yang menemukan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus plantarum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit darah ayam broiler. Variabilitas hasil ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan strain probiotik, dosis yang digunakan, komposisi ransum, serta kondisi pemeliharaan ternak.

Namun, beberapa penelitian lain menunjukkan hasil yang berbeda. Zhang et al. (2025) melaporkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus paracasei* secara signifikan meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin darah ayam broiler dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan ini dikaitkan dengan perbaikan absorpsi nutrisi, terutama zat besi, vitamin B12, dan asam folat yang merupakan kofaktor penting dalam proses eritropoiesis. Probiotik meningkatkan bioavailabilitas mineral dan vitamin melalui produksi asam organik yang menurunkan pH usus, sehingga meningkatkan kelarutan dan absorpsi mineral. Selain itu, probiotik juga memperbaiki integritas mukosa usus dan meningkatkan ekspresi protein transporter nutrisi pada enterosit, yang mengoptimalkan proses absorpsi nutrisi.

Penelitian oleh Harnentis dan Amizar (2022) menunjukkan bahwa pemberian campuran probiotik *Lactobacillus* dari sumber berbeda menghasilkan peningkatan nilai hematokrit dan kadar hemoglobin pada ayam broiler. Peningkatan nilai hematokrit mengindikasikan peningkatan konsentrasi eritrosit dalam darah, yang berhubungan dengan peningkatan kapasitas transportasi oksigen ke jaringan. Hal ini sangat penting untuk mendukung metabolisme energi yang tinggi pada ayam broiler yang memiliki laju pertumbuhan cepat. Perbaikan status oksigenasi jaringan juga berkontribusi terhadap peningkatan efisiensi konversi pakan dan pertambahan bobot badan harian.

Mekanisme lain yang menjelaskan pengaruh probiotik terhadap profil eritrosit adalah melalui modulasi respon inflamasi sistemik. Kondisi inflamasi kronis dapat menyebabkan anemia inflamasi akibat gangguan metabolisme besi dan penurunan produksi eritropoietin. Probiotik memiliki efek anti-inflamasi melalui modulasi produksi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α dan IL-6, serta peningkatan produksi sitokin anti-inflamasi seperti IL-10. Penurunan status inflamasi sistemik berkontribusi terhadap perbaikan proses eritropoiesis dan peningkatan jumlah eritrosit dalam sirkulasi.

Indeks eritrosit seperti MCV, MCH, dan MCHC memberikan informasi tambahan mengenai ukuran dan kandungan hemoglobin eritrosit. Nilai MCV yang rendah (mikrositosis) dapat mengindikasikan defisiensi besi, sedangkan nilai MCHC yang rendah (hipokromia) mengindikasikan penurunan konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa probiotik dapat memperbaiki indeks eritrosit dengan meningkatkan absorpsi zat besi dan vitamin B12, sehingga menghasilkan eritrosit yang berukuran normal (normositik) dengan kandungan

hemoglobin yang adekuat (normokromik). Secara keseluruhan, probiotik memberikan efek menguntungkan terhadap profil hematologi eritrosit ayam broiler melalui perbaikan absorpsi nutrisi, modulasi inflamasi, dan optimalisasi proses eritropoiesis.

3. Pengaruh Probiotik terhadap Profil Leukosit dan Sistem Imun Ayam Broiler

Profil leukosit merupakan indikator penting untuk mengevaluasi status sistem imun dan respons terhadap stres atau infeksi pada ayam broiler. Parameter yang umum diamati meliputi jumlah total leukosit (WBC) dan diferensial leukosit yang terdiri dari heterofil, limfosit, monosit, eosinofil, dan basofil. Rasio heterofil/limfosit (H/L) merupakan biomarker yang sensitif untuk mengevaluasi tingkat stres fisiologis pada unggas, di mana peningkatan rasio H/L mengindikasikan adanya stres akut maupun kronis. Pemberian probiotik telah terbukti memberikan pengaruh positif terhadap profil leukosit dan memperkuat sistem imun ayam broiler.

Penelitian oleh Monika et al. (2024) menunjukkan bahwa suplementasi probiotik pada air minum ayam broiler memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah total leukosit dan diferensial leukosit. Kelompok yang diberi probiotik menunjukkan peningkatan jumlah limfosit dan penurunan heterofil dibandingkan kelompok kontrol, yang mengindikasikan perbaikan status imun dan penurunan tingkat stres fisiologis. Limfosit merupakan komponen utama sistem imun adaptif yang berperan dalam respon imun spesifik terhadap antigen, sedangkan heterofil merupakan sel fagositik yang berperan dalam respon imun innate terhadap infeksi bakteri dan stres. Peningkatan persentase limfosit dan penurunan rasio H/L menunjukkan bahwa probiotik mampu memperkuat sistem imun dan mengurangi dampak negatif stres pada ayam broiler.

Penelitian oleh Zhang et al. (2025) melaporkan bahwa pemberian probiotik *Lactobacillus paracasei* meningkatkan bobot relatif organ limfoid seperti bursa Fabricius dan timus, yang merupakan organ utama dalam pematangan dan diferensiasi sel-sel imun. Peningkatan bobot organ limfoid mengindikasikan peningkatan aktivitas sistem imun dan produksi sel-sel imun yang lebih optimal. Probiotik juga dilaporkan meningkatkan produksi imunoglobulin (Ig) terutama IgA sekretoris di mukosa usus, yang berperan sebagai lini pertahanan pertama terhadap patogen enterik. Peningkatan IgA di mukosa usus mencegah adhesi dan invasi patogen ke epitel usus, sehingga mengurangi risiko infeksi gastrointestinal.

Mekanisme imunomodulasi probiotik melibatkan interaksi kompleks antara bakteri probiotik dengan sel-sel imun di gut-associated lymphoid tissue (GALT). Komponen dinding sel probiotik seperti lipoteichoic acid (LTA) dan peptidoglikan dapat berikatan dengan *pattern recognition receptors* (PRRs) seperti Toll-like receptors (TLRs) pada permukaan sel dendritik dan makrofag. Aktivasi TLRs memicu kaskade sinyal

intraseluler yang menginduksi produksi sitokin imunoregulator dan pematangan sel dendritik. Sel dendritik yang matur kemudian mempresentasikan antigen kepada sel T naif di nodus limfatikus, yang menginduksi diferensiasi sel T menjadi sel T helper (Th1, Th2, Th17) atau sel T regulator (Treg) tergantung pada profil sitokin lokal.

Probiotik dilaporkan mampu memodulasi keseimbangan respon imun Th1/Th2 dan menginduksi produksi sitokin anti-inflamasi seperti IL-10 dan TGF- β oleh sel Treg. Hal ini penting untuk mencegah respons inflamasi berlebihan yang dapat merusak jaringan dan mengganggu pertumbuhan ayam broiler. Penelitian oleh Yulinarsari et al. (2024) menunjukkan bahwa penambahan mikroenkapsulasi sinbiotik (*Bacillus subtilis* dan mannan oligosakarida) pada pakan ayam broiler meningkatkan profil hematologi termasuk jumlah leukosit dan diferensial leukosit, yang mengindikasikan perbaikan fungsi sistem imun.

Penelitian mengenai diferensial leukosit ayam broiler juga dilaporkan oleh Dewantari et al. (2024) yang menemukan bahwa profil leukosit ayam broiler yang dipotong di rumah potong ayam (RPA) di Jimbaran, Bali menunjukkan nilai heterofil betina ($23,74 \times 10^3/\mu\text{l}$) dan limfosit ($53,01 \times 10^3/\mu\text{l}$), dengan perbedaan signifikan pada heterofil antara jenis kelamin. Studi ini menekankan pentingnya memahami nilai normal leukosit untuk evaluasi kesehatan ternak. Pemberian probiotik dapat menjaga profil leukosit dalam kisaran normal dan meningkatkan ketahanan tubuh terhadap stres lingkungan dan infeksi.

Probiotik juga berperan dalam meningkatkan aktivitas sel-sel fagositik seperti heterofil dan makrofag melalui peningkatan produksi reactive oxygen species (ROS) dan nitric oxide (NO) yang bersifat antimikroba. Peningkatan aktivitas fagositik memperkuat sistem imun innate dan mempercepat klirens patogen dari tubuh. Selain itu, probiotik juga meningkatkan ekspresi molekul *major histocompatibility complex* (MHC) kelas II pada sel-sel antigen-presenting cells (APCs), yang penting untuk presentasi antigen dan aktivasi respon imun adaptif.

Secara keseluruhan, pemberian probiotik memberikan efek imunomodulator yang kompleks pada ayam broiler melalui peningkatan jumlah dan aktivitas sel-sel imun, modulasi produksi sitokin, serta perbaikan struktur dan fungsi organ limfoid. Perbaikan sistem imun ini berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan tubuh terhadap infeksi, penurunan mortalitas, dan peningkatan performa produksi ayam broiler.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil telaah literatur, dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik dalam ransum ayam broiler memberikan dampak positif yang signifikan terhadap respon biokimia darah. Probiotik mampu memperbaiki profil lemak darah dengan menurunkan kadar

kolesterol, trigliserida, dan LDL, serta meningkatkan rasio HDL/LDL yang mengindikasikan perbaikan metabolisme lipid. Probiotik juga memberikan efek menguntungkan terhadap profil hematologi dengan meningkatkan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit melalui perbaikan absorpsi nutrisi dan optimalisasi proses eritropoiesis. Selain itu, probiotik memperkuat sistem imun ayam broiler yang tercermin dari peningkatan jumlah limfosit, penurunan rasio heterofil/limfosit, dan peningkatan bobot organ limfoid. Mekanisme kerja probiotik yang kompleks meliputi modulasi mikrobiota usus, produksi senyawa bioaktif seperti asam organik dan bakteriosin, perbaikan integritas mukosa usus, serta modulasi respon imun melalui interaksi dengan GALT. Penerapan probiotik secara rutin dapat menjadi strategi berkelanjutan dalam sistem pemeliharaan ayam broiler modern yang mengedepankan kesehatan tanpa antibiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arowolo MA, He J. 2018. Growth, blood, and intestinal indices of broilers at high density pens provided with fermented Averrhoa bilimbi fruit filtrate. *Animal Nutrition* 4(3):241-249.
- Attia YA, Basiouni S, Abdulsalam NM, El-Hack MEA, Khafaga AF, Shakoori AUK, Shafi ME, Al-Harthi MA, El-Saadony MT, Arif M. 2023. Alternative to antibiotic growth promoters: beneficial effects of *Saccharomyces cerevisiae* and/or *Lactobacillus acidophilus* supplementation on the growth performance and sustainability of broilers' production. *Frontiers in Veterinary Science* 10:1259426.
- Ayyat MS, Al-Sagheer AA, Abd El-Latif KM, Hussein AS. 2024. Improvement of performance, blood profiles, gut health, and immune response with chitosan, *Bacillus subtilis*, or their combination. *Poultry Science* 103(4):102156.
- De Cesare A, Sirri F, Manfreda G, Moniaci P, Giardini A, Zampiga M, Meluzzi A. 2020. Effect of dietary supplementation with *Lactobacillus acidophilus* D2/CSL (CECT 4529) on caecum microbioma and productive performance in broiler chickens. *PLoS ONE* 12(5):e0176309.

- Dewantari NMP, Wibawa IDN, Suarsana IN. 2024. Leukocyte profile of broiler slaughtered at a chicken slaughterhouse in Jimbaran Bali. *Jurnal Veteriner* 25(2):205-212.
- El Jeni R, Ben Ismail H, Kallel H. 2024. Effect of antibiotic, phytobiotic and probiotic on growth, blood indices and intestine health in broiler challenged with *Clostridium perfringens*. *Frontiers in Veterinary Science* 11:13942.
- Harumdewi MR, Yunianto VD, Wahyono F. 2018. Peranan probiotik *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5 dalam meningkatkan ketahanan tubuh, performa, dan kualitas telur. *Jurnal Ilmu Ternak* 18(1):33-41.
- Harnentis, Amizar R. 2022. Penggunaan Fermeherbafit enkapsulasi dalam pakan terhadap kadar kolesterol darah dan daging. *Jurnal Peternakan Indonesia* 24(1):45-52.
- Khabirov AD, Khabirova IA, Akhmetov AR. 2020. Effect of Normosil probiotic supplementation on growth performance and blood parameters. *Veterinary World* 13(10):2113-2119.
- Krismiyo L, Widodo AR, Suprijatna E. 2021. Penambahan probiotik dalam ransum mengandung protein mikropartikel terhadap profil lemak darah. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan* 4(2):55-63.
- Kusuma Astuti S, Wulandari D, Santoso U. 2020. Pengaruh suplementasi probiotik pada air minum terhadap sel darah merah (SDM) dan packed cell volume (PCV). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 15(3):230-240.
- Monika M, Savaram VR, Sahu AR, Priyanka, Saminathan M, Sahoo NR, Tiwari AK. 2024. Evaluating the efficacy of *Lactobacillus acidophilus* derived postbiotics on growth metrics, health, and gut integrity in broiler chickens. *Scientific Reports* 14:24532.
- Nalla R, Ramasamy K, Abdullah N. 2022. Effects of probiotics as antibiotics substitutes on growth performance, serum biochemical parameters, intestinal morphology, and barrier function. *Microorganisms* 10(1):108.

- Purnomo D, Adiwinarti R, Kustantinah. 2015. Total leukosit dan diferensial leukosit darah ayam broiler akibat penggunaan tepung onggok fermentasi *Rhizopus oryzae*. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 25(2):23-29.
- Rahayu I, Sudaryani T, Santosa H. 2018. Pengaruh pemberian probiotik terhadap trigliserida darah, lemak abdominal, bobot dan panjang saluran pencernaan ayam kampung. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis 5(3):61-67.
- Safitri N, Istiqomah L. 2019. Respon probiotik mineral fermentasi *Coccinia grandis* menggunakan starter rumen terhadap kolesterol darah. Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan 17(2):47-53.
- Terré M, Castillejos L, Martín-Orúe SM. 2024. Effect of multi-strain probiotic supplementation as alternative to antibiotics on growth, blood biochemistry, ileal digestibility. Animals 14(1):102.
- Williams RB, Blake DP, Smith AL. 2023. Effects of dietary supplementation probiotic complex on growth performance, blood parameters, fecal microbiota in AA+ broilers. Veterinary Research 54(1):22.
- Yulinarsari H, Widiastuti R, Rahayu T. 2024. Dietary effect of probiotics and prebiotics on broiler performance, carcass, and immunity. Indonesian Journal of Animal Science 36(1):15-25.
- Zhang Y, Wang X, Liu H, Chen D, Yu B, Mao X, Luo Y, Zheng P, Yu J, Huang Z, He J. 2025. Effects of *Lactobacillus acidophilus* on production performance and immunity of broiler chickens and their mechanism. Frontiers in Veterinary Science 12:1554502.