

**PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK YANG BERBEDA PADA AIR MINUM
TERHADAP SEL DARAH MERAH(SDM) DAN NILAI PACKED CELL VOLUME(PCV)
AYAM BROILER**

**THE EFFECT OF DIFFERENT PROBIOTICS SUPPLEMENTATION IN THE DRINKING
WATER ON RED BLOOD CELL (RBC) AND PACKED CELL VOLUME (PCV) VALUE OF
BROILER CHICKENS**

Fitri Alghazali, Sri Suharyati, dan Purnama Edy Santosa

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
e-mail : fitri.alg@gmail.com

ABSTRACT

This research intended to determine the level of broiler chicken red blood cell (RBC) and Packed Cell Volume (PCV) which is supplemented with various types of probiotics in drinking water. This research was conducted in January--February 2018 at Pesawaran Farm. The RBC and PCV analysis was done in Balai Veteriner Lampung. The research used Completely Randomized Design with 4 treatments and 3 replications. The treatment is used P0 (without probiotics supplementation), P1 (supplemented with probiotic A), P2 (supplemented with probiotic B), and P3 (supplemented with probiotic C). The results showed that probiotic supplementation was significant ($P > 0,05$) on broiler RBC and PCV. The broiler chicken RBC and PCV analysis show the P1 treatment (supplemented with probiotic A) have higher on RBC and PCV value compared P0 (without probiotics supplementation), P2 (supplemented with probiotic B), and P3 (supplemented with probiotic C).

Key words: *Broiler* chickens, Packed cell volume, Probiotic, Red blood cell

PENDAHULUAN

Kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia terus meningkat setiap tahunnya sehingga harus diimbangi dengan peningkatan pada produksi protein hewani. Ayam *broiler* sebagai ternak penghasil daging menjadi salah satu komoditas yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia.

Ayam *broiler* memiliki performa yang unggul, sehingga dapat memberikan keuntungan yang maksimal bagi peternak. Performa unggul tersebut dapat dilihat dari pertambahan bobot tubuh yang cepat, sehingga memerlukan periode pemeliharaan yang singkat. Hal tersebut memberikan keuntungan usaha dalam waktu yang lebih cepat pada peternak.

Pengembangan peternakan ayam *broiler* memiliki berbagai permasalahan yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam pemeliharaan. Salah satu masalah yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam usaha peternakan ayam *broiler* adalah penurunan produktivitas karena masalah kesehatan. Hal tersebut

menyebabkan tingkat kematian ayam *broiler* menjadi tinggi sehingga terjadi kerugian dalam usaha peternakan ayam *broiler*.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah pencegahan penyakit yang dapat dilakukan dengan pemberian bahan aditif berupa antibiotik, namun penggunaan antibiotik secara terus menerus memiliki dampak buruk bagi produk yang dihasilkan ayam *broiler* maupun bagi kesehatan ayam *broiler* itu sendiri. Penggunaan antibiotik secara berlebihan dapat menyebabkan resistensi antibiotik yang dapat mengakibatkan efek antibiotik tidak akan bekerja dengan baik dalam tubuh ayam *broiler*, sehingga lebih rentan terhadap penyakit. Dampak lain yang disebabkan oleh pemberian antibiotik secara berlebihan yaitu menurunnya kualitas daging akibat adanya residu antibiotik. Salah satu bahan alternatif untuk mensubstitusi peran antibiotik adalah dengan suplementasi probiotik.

Penggunaan mikroba hidup yang efektif direkomendasikan pada ayam yang baru menetas untuk mempercepat perkembangan mikroflora normal dan sebagai alternatif yang

aman untuk mengganti *antibiotic growth promotors* (Bansalet *al.*, 2011). Selain itu, probiotik juga mampu merangsang reaksi enzim yang dapat menetralkan senyawa racun yang tertelan dan meningkatkan penyerapan vitamin serta zat-zat lain yang tidak terpenuhi dalam pakan. Mekanisme kerja probiotik yang dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi dapat memberikan sumbangan nutrisi sebagai bahan baku dalam proses pembentukan darah seperti SDM dan PCV. Gambaran darah ayam *broiler* seperti SDM dan PCV dapat menjadi indikator kondisi fisiologis ayam *broiler* yang dapat mempengaruhi kesehatan ayam *broiler*.

Probiotik memiliki kandungan yang berbeda, sehingga jenis probiotik yang tepat dibutuhkan untuk meningkatkan kesehatan ayam *broiler* dapat diamati dari gambaran darah ayam *broiler*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis probiotik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap SDM dan nilai PCV ayam *broiler*.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Januari--Februari 2018, bertempat di Pesawaran Farm, Desa Kalirejo, Kabupaten Pesawaran dan Laboratorium Patologi, Balai Veteriner Lampung.

Materi

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- DOC ayam *broiler* sebanyak 300 ekor;
- probiotik cair meliputi probiotik A yang mengandung *Lactobacillus casei* ($1,5 \times 10^6$ cfu/ml), *Saccharomyces cereviceae* ($1,5 \times 10^6$ cfu/ml), dan *Rhosopseudomonas palustris* ($1,0 \times 10^6$ cfu/ml) (Anonim, 2015); probiotik B yang mengandung *Lactobacillus sp* ($2,5 \times 10^7$ cfu/ml), *Azotobacter sp* ($1,31 \times 10^6$ cfu/ml), *Streptomyces sp* ($2,42 \times 10^6$ cfu/ml), *Saccharomyces sp* ($8,2 \times 10^7$ cfu/ml), *Aspergillus sp* ($1,9 \times 10^5$ cfu/ml), dan *Trichoderma sp* ($2,8 \times 10^5$ cfu/ml) (Sugiarto, 2014); dan probiotik C mengandung total cell (*Lactobacillus acidophylus*, *L. Plantarum*, *L. sulivarius*, *Bifidobacterium longum*, *B. bifidium* (Bakteri asam laktat), dan *S. cereviceae* ($\pm 5,6 \times 10^7$ cfu/cc) (Adnan, 2011);
- ransum ayam *broiler* komersil berupa Gold BR-1 yang diberikan selama pemeliharaan;

- bahan untuk pemeriksaan SDM dan PCV meliputi darah ayam *broiler* dan reagen Hayem.

Alat

- peralatan kandang untuk pemeliharaan ayam *broiler* meliputi kandang ayam *broiler*, sekat, *hand sprayer* untuk desinfeksi tangan, wadah *dipping*, *litter* sekam, terpal untuk tirai, gasolek sebagai sumber pemanas *brooding*, *chick feeder tray*, *hanging feeder*, *bell drinker*, timbangan, dan *thermohygrometer*;
- peralatan pengambilan serum darah meliputi *disposable syringe* 3 ml dan tabung *EDTA*;
- peralatan pemeriksaan SDM meliputi mikroskop, *haemocytometer*, *cover glass*, *counter number*, pipet eritrosit, dan tabung darah yang mengandung *EDTA*, sedangkan peralatan pemeriksaan PCV meliputi *microhaematocrit capillary tubes*, LAK, *sentrifuge*, dan *hematocrit reader*.

Metode

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah:

- P0 = air minum tanpa suplementasi probiotik;
P1 = air minum dengan suplementasi probiotik A 0,2 ml/kg bobot tubuh;
P2 = air minum dengan suplementasi probiotik B 0,2 ml/kg bobot tubuh;
P3 = air minum dengan suplementasi probiotik C 0,2 ml/kg bobot tubuh

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dan/atau 1%, untuk hasil yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mendapatkan jenis probiotik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap total SDM dan nilai PCV ayam *broiler*.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah total SDM dan nilai PCV ayam *broiler*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sel Darah Merah (SDM) Ayam *broiler*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian probiotik A(P1), B(P2), dan C (P3) berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap total SDMayam *broiler*(Tabel 1).

Tabel 1. Hasil pemeriksaan SDM ayam *broiler*

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	-----($\times 10^6 \mu\text{l}$)-----			
1	2,254	2,478	2,412	2,354
2	2,126	2,550	2,342	2,416
3	2,076	2,296	2,318	2,434
Rata-rata	2,152 ^a	2,441 ^b	2,357 ^b	2,401 ^b

Keterangan:

P0: air minum tanpa suplementasi probiotik

P1: air minum dengan suplementasi probiotik A

P2: air minum dengan suplementasi probiotik B

P3: air minum dengan suplementasi probiotik C

Suplementasi berbagai produk probiotik tersebut berpengaruh terhadap peningkatan total SDMayam *broiler* apabila dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan total SDM tersebut dapat disebabkan karena meningkatnya jumlah nutrisi yang tercerna ke dalam tubuh. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Praseno (2005) bahwa nutrisi yang terserap khususnya protein akan digunakan dalam proses pembentukan SDM (eritropoiesis). Eritropoiesis membutuhkan bahan dasar protein, glukosa dan berbagai aktivator. Beberapa aktivator eritropoiesis adalah mikromineral Cu, Fe dan Zn. Unsur Cu berperan dalam memetabolisme protein, Fe berperan dalam pembentukan senyawa heme dan Zn berperan dalam pembentukan protein pada umumnya. Mountzouris *et al.* (2010) menyatakan bahwa probiotik dapat mengubah pergerakan pada populasi mikroba di dalam usus halus ayam, sehingga keberadaannya dapat meningkatkan fungsi dan kesehatan usus, memperbaiki mikroflora pada sekum, serta meningkatkan penyerapan zat makanan. Sukarmiati (2007) menambahkan bahwa probiotik mengandung bakteri proteolitik yang dapat mensintesa enzim protease yang menghasilkan keritinase. Keritinase selanjutnya memecah keratin menjadi senyawa-senyawa sederhana yaitu asam amino. Asam amino merupakan prekursor pembentukan eritrosit atau eritropoiesis.

Berdasarkan hasil uji BNT dapat diketahui bahwa P0 berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3, namun antar perlakuan P1, P2, dan

P3 tidak berbeda nyata (Tabel 1). Meskipun demikian, probiotik A (P1) memiliki rata-rata SDM tertinggi sedangkan probiotik B(P2) memiliki rata-rata SDM terendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena probiotik A memiliki kandungan mikroba yang lebih seimbang dibandingkan P2 dan P3. Kandungan bakteri asam laktat dalam probiotik A berupa *Lactobacillus casei* ($1,5 \times 10^6$ cfu/ml) dapat membantu proses penyerapan nutrisi dengan cara berperan secara antagonis terhadap bakteri patogen yang berada pada usus. Adanya bakteri patogen akan menghambat dalam penyerapan nutrisi sehingga dapat mengganggu pembentukan darah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Saputri *et al.* (2012) bahwa pada bagian usus halus banyak terdapat bakteri patogen yang bersifat basa dengan pH 7--8. Apabila dalam pemberian probiotik tidak mampu menyeimbangkan kondisi mikroflora usus maka dalam proses penyerapan nutrisi akan terhambat sehingga mengganggu dalam proses pembentukan sel-sel darah. Velez (2007) melaporkan bahwa bakteri asam laktat memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pankreas dan cairan empedu serta mampu melindungi epitelium inangnya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa probiotik A(P1) memiliki kandungan bakteri *Lactobacillus* terendah diantara probiotik B dan C. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa kandungan *Lactobacillus* yang tinggi pada P2 dan P3 dapat menghambat proses pencernaan karena akan memproduksi asam laktat secara berlebih sehingga menyebabkan pH dalam pencernaan ayam *broiler* menjadi sangat asam. Mulyani *et al.* (2008) berpendapat bahwa semakin banyak jumlah BAL, maka kadar asam laktatnya akan semakin tinggi. Peningkatan kadar asam laktat disebabkan adanya aktivitas BAL yang memecah laktosa dan sukrosa menjadi asam laktat. Kadar asam menurun seiring dengan menurunnya aktivitas bakteri, ditandai dengan semakin berkurangnya jumlah BAL yang masih hidup (beraktivitas). Kandungan *Lactobacillus* yang berlebihan memiliki kekurangan yaitu apabila dikonsumsi secara berlebihan efek sampingnya dapat menyebabkan masalah pencernaan, infeksi overstimulasi, dan perubahan metabolisme.

Kandungan lain probiotik A adalah *Saccharomyces cerevisiae* ($1,5 \times 10^6$ cfu/ml). *S. cerevisiae* merupakan faktor pertumbuhan bagi bakteri selulotik karena dapat menyediakan nutrisi yaitu vitamin, mineral dan asam amino untuk pertumbuhan bakteri tersebut (Wina, 2000). Keberadaan *S. cerevisiae* dalam jumlah

yang normal tersebut dapat membantu dalam menyediakan mineral-mineral penting yang dapat menjadi aktivator dalam proses eritropoiesis. Praseno (2005) menyatakan bahwa beberapa aktivator eritropoesis adalah mikromineral Cu, Fe dan Zn. Unsur Cu berperan dalam memetabolisme protein, Fe berperan dalam pembentukan senyawa heme dan Zn berperan dalam pembentukan protein pada umumnya.

Suplementasi probiotik B(P2) memiliki total SDM terendah apabila dibandingkan dengan probiotik lainnya (P1 dan P2). Hal tersebut diduga karena probiotik B memiliki kandungan *S. cerevisiae* ($8,2 \times 10^7$ cfu/ml) tertinggi. Dinding sel *S. cerevisiae* mengandung karbohidrat berbasis monosa yang dapat meningkatkan tinggi vili usus dan jumlah sel goblet. Peningkatan jumlah sel goblet mengakibatkan tingginya lendir yang diproduksi. Lendir yang dihasilkan berfungsi untuk melindungi permukaan usus dari bahan pakan yang kasar dan bakteri patogen. Tingginya produksi lendir dapat menyebabkan dinding usus menjadi tebal, sehingga penyerapan nutrisi berupa mineral terhambat di dalam tubuh (Lutfiana et al., 2015).

Rata-rata SDM pada penelitian ini berkisar $2,152--2,441 \times 10^6$ μ l. Hasil tersebut masih dalam kisaran normal sesuai dengan pernyataan Smith dan Mangkoewidjojo (1988) bahwa jumlah SDM normal pada ayam yaitu $2,0--3,2 \times 10^6$ μ l. Ayam ras pedaging umur 35 hari berkisar $2,17--2,86 \times 10^6$ μ l (Talebi et al., 2005).

Hasil rata-rata SDM tertinggi pada probiotik A ($2,441 \times 10^6$ μ l) sangat bermanfaat terhadap kondisi fisiologis ayam *broiler*. SDM mengandung hemoglobin (Hb) yang berfungsi untuk mengikat O_2 dalam sistem respirasi ayam *broiler*. Semakin banyak produksi SDM maka produksi Hb juga meningkat. Hb mengikat oksigen untuk membentuk oksihemoglobin, O_2 menempel pada Fe^{2+} di heme. Afinitas hemoglobin terhadap oksigen dipengaruhi oleh oksigen, pH, suhu, dan konsentrasi 2,3-bisfosfoglisarat (2,3-BPG) dalam SDM, 2,3-bisfosfoglisarat (2,3-BPG) dan H^+ akan berkompetisi dengan O_2 untuk berkaitan dengan hemoglobin dan oksigenasi, sehingga afinitas hemoglobin terhadap oksigen berkurang dengan bergesernya posisi empat rantai peptida (Ganong, 2008). Optimalnya *transport* O_2 menyebabkan proses metabolisme menjadi semakin baik sehingga dapat menghasilkan ATP yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi untuk aktifitas ayam *broiler*. Ayam *broiler* dengan suplementasi probiotik A (P1)

lebih mampu mempertahankan kondisi fisiologisnya dari gangguan fisiologis seperti *heat stress* karena memiliki jumlah SDM tertinggi.

Selain itu, dengan jumlah SDM yang tinggi akan membuat ayam *broiler* menjadi tahan terhadap penyakit karena darah mengandung faktor-faktor penting untuk pertahanan tubuh terhadap penyakit (Frandsen, 1992). Berdasarkan hal tersebut, suplementasi probiotik terbukti bermanfaat untuk ayam *broiler*.

Nilai PCV (*Packed Cell Volume*) Ayam *broiler*

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi probiotik A(P1), B(P2), dan C (P3) berpengaruh secara nyata ($P<0,05$) terhadap nilai PCV ayam *broiler* pada taraf 5% (Tabel 2). Berdasarkan hasil uji BNT dapat diketahui bahwa P0 berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3, namun antar perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Hasil pengukuran PCV ayam *broiler*

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
	------(%)-----			
1	27,60	30,40	30,00	29,00
2	27,00	31,40	28,80	29,60
3	26,40	28,60	28,40	30,00
Rata-rata	27,00 ^a	30,13 ^b	29,07 ^b	29,53 ^b

Keterangan:

P0: air minum tanpa suplementasi probiotik

P1: air minum dengan suplementasi probiotik A

P2: air minum dengan suplementasi probiotik B

P3: air minum dengan suplementasi probiotik C

Suplementasi berbagai produk probiotik tersebut berpengaruh terhadap peningkatan nilai PCV ayam *broiler* apabila dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan nilai PCV ayam *broiler* pada penelitian ini diduga dipengaruhi oleh peningkatan jumlah SDM. Guyton dan Hall (2006) mengatakan bahwa nilai PCV berbanding lurus dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada kondisi hewan normal, sehingga meningkatnya jumlah eritrosit dapat mengindikasikan terjadinya peningkatan nilai PCV. Nilai PCV antara lain dipengaruhi oleh volume darah, tingkat keaktifan tubuh, anemia, dan ketinggian tempat tinggal (tergantung spesies).

Perlakuan suplementasi probiotik A menunjukkan rata-rata nilai PCV tertinggi sedangkan yang terendah adalah probiotik B (Tabel 2). Hasil tersebut berbanding lurus

dengan peningkatan jumlah SDM. Semakin besar jumlah SDM maka nilai PCV akan mengalami peningkatan juga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Menten et al. (2006) bahwa PCV merupakan nilai yang menunjukkan fraksi terbesar SDM di dalam darah.

Peningkatan nilai PCV sangat dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi dalam tubuh ayam broiler terutama protein. Nutrisi tersebut sangat berperan penting untuk menjaga proses metabolisme tubuh. Daramola et al. (2005) mengatakan bahwa nilai PCV bermanfaat dalam menilai status protein dan dapat mengetahui tingkat suplementasi protein pada keadaan fisiologis yang berbeda.

Nilai PCV pada penelitian ini yang berkisar antara 26,40–31,40 % masih berada dalam kisaran normal. Nilai normal PCV ayam yaitu 22-35% (Jain, 1993). Meningkatnya nilai PCV pada perlakuan suplementasi probiotik A yang masih dalam kisaran normal menandakan bahwa jumlah eritrosit juga mengalami peningkatan. Hal tersebut bermanfaat karena fungsi utama eritrosit yaitu mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh. Davey et al. (2000) menyatakan bahwa nilai PCV menjadi indikator kemampuan darah dalam mengangkut oksigen. Chunningham (2002) berpendapat bahwa peningkatan nilai PCV memiliki manfaat yang terbatas karena dapat menaikkan viskositas (kekentalan) darah yang akan memperlambat aliran darah pada kapiler dan meningkatkan kerja jantung. Guyton dan Hall (2006) juga melaporkan bahwa peningkatan nilai PCV dapat mengindikasikan terjadinya peningkatan viskositas darah yang disebabkan oleh adanya gangguan sirkulasi darah. Meskipun demikian, peningkatan nilai PCV yang masih dalam standar mengindikasikan ternak dalam kondisi kesehatan yang normal.

Ayam broiler dengan suplementasi probiotik B(P2) memiliki nilai PCV terendah apabila dibandingkan dengan probiotik lainnya (P1 dan P3). Hal tersebut dapat dipengaruhi karena rendahnya SDM pada P2 akibat tingginya kandungan *S. cerevisiae*. Dinding sel *S. cerevisiae* mengandung karbohidrat berbasis monosa yang dapat meningkatkan tinggi vili usus dan jumlah sel goblet. Peningkatan jumlah sel goblet mengakibatkan tingginya lendir yang diproduksi. Lendir yang dihasilkan berfungsi untuk melindungi permukaan usus dari bahan pakan yang kasar dan bakteri patogen. Tingginya produksi lendir dapat menyebabkan dinding usus menjadi tebal sehingga penyerapan nutrisi berupa mineral terhambat di dalam tubuh (Lutfiana et al., 2015). Terhambatnya

penyerapan nutrisi tersebut diduga dapat menyebabkan terhambatnya pembentukan SDM sehingga kekentalan darah menjadi lebih encer dan berakibat pada rendahnya nilai PCV ayam broiler. Wardhana et al. (2001) menjelaskan bahwa penurunan nilai PCV dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit atau dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit. Jika nilai PCV rendah, dapat mengindikasikan terjadinya beberapa kelainan seperti anemia, kerusakan sumsum tulang, hemoragi, kerusakan eritrosit, malnutrisi, myeloma, dan arthritis (Guyton dan Hall, 2006). Nilai PCV pada penelitian ini masih memenuhi standar sehingga dapat dikatakan bahwa ayam broiler dalam kondisi normal.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu: (1) suplementasi probiotik yang berbeda berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap SDM dan nilai PCV ayam broiler; (2) SDM dan nilai PCV ayam broiler tertinggi adalah pada ayam broiler yang diberikan suplementasi probiotik A.

Saran

Saran yang ingin disampaikan oleh penulis yaitu: (1) para peternak disarankan menggunakan produk probiotik A dengan dosis 0,2 ml/kg bobot tubuh karena dapat meningkatkan jumlah SDM dan nilai PCV ayam broiler; (2) hendaknya dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penggunaan dosis suplementasi probiotik A pada air minum yang optimum terhadap parameter darah ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, K. 2011. Viterpan Probiotik. <http://dokterternak.com/2011/07/10/viterpan-probiotik>. Diakses pada 04 Januari 2018
- Anonim. 2015. EM4 Peternakan. <http://amanahtani.wordpress.com/2015/07/03/em4-peternakan>. Diakses pada 04 Januari 2018
- Bansal, G.R., V.P. Singh, and N. Sachan. 2011. Effect of probiotics supplementation on the performance of broilers. *Asian J. Anim. Sci.* 5: 277--284

- Chunningham, J.G. 2002. Textbook of Veterinary Physiology. Saunders Company. Missouri. US
- Daramola, J.O., A. A. Adeloye, T. A. Fatoba, and A. O. Soladoye. 2005. Haematological and biochemical parameters of West African Dwarf goats. *Livestock Res. for Rural Dev.* 17: 95
- Davey, C., A. Lill, and J. Baldwin. 2000. Variation during breeding in parameters that influence blood oxygen carrying capacity in shearwaters. *Aust. J. Zool.* 48: 347--356
- Fransdon, R. D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ganong, W. F. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Review of Medical Physiology). Edisi 22. Terjemahan: dr. Brahm U. P. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Guyton, A.C. and J.E. Hall. 2006. Textbook of Medical Physiology. Elsevier Inc. Philadelphia (US).
- Jain, N.C. 1993. Essential of Veterinary Hematology. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Lutfiana, K., T. Kurtini, dan M. Hartono. 2015. Pengaruh pemberian probiotik dari mikroba lokal terhadap gambaran darah ayam petelur. *JIPT.* 3: 151--156
- Menten, J. F. M., J. A. D. B. Filho, M. A. N. Silva, I. J. O. Silva, A. M. C. Racanizzi, A. A. D. Coelho, and V. J. M. Savino. 2006. Physiological responses of broiler to pre slaughter heat stress. *World Poult. Sci. J.* 62: 254--257
- Mountzouris, K. C., P. Tsirtzikos, I. Palamidi, A. Arvaniti, M. Mohnl, G. Schatzmayr, and K. Fegeros. 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and caecal microflora composition. *Poult. Sci.* 89:58--67
- Mulyani, S., A.M. Legowo, dan A.A. Mahanani. 2008. Viabilitas bakteri asam laktat, keasaman dan waktu pelelehan es krim probiotik menggunakan starter *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium bifidum*. *JITAA.* 33: 120--125
- Praseno, K. 2005. Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *JITAA.* 30: 179--185
- Saputri, F., S. Syukur, dan E. Purwatir. 2012. Pengaruh pemberian probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) *Pediococcus pentosaceus* terhadap keseimbangan mikroflora usus dan trigliserida daging itik Pitalah. Artikel. Program Pasca Sarjana. Universitas Andalas. Padang.
- Smith, J. B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sugiarto, T. 2014. TANGGUH Probiotik Peternakan Perikanan. <http://stockistnasa.com/tangguh-probiotik/>. Diakses 04 Januari 2018
- Sukarmiati. 2007. Kajian Penggunaan berbagai Jenis Probiotik terhadap Profil Darah, Titer ND dan Kandungan Amonia Feses Ayam Petelur. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Talebi, A., S. A. Rezaei, R. R. Chai and R. Sahraei. 2005. Comparative studies on haematological value of broiler strains. *Int. J. Poult. Sci.* 4:573--579
- Velez, M.P., K. Hermans, T. L. A. Verhoeven, S. E. Lebeer, J. Vanderleyden, and S. C. J. De Keersmaecker. 2007. Identification and characterization of starter lactic acid bacteria and probiotics from columbian dairy products. *J. Appl. Microbiol.* 103:666--674
- Wardhana, A.H., E. Kenanawati, Nurmawati, Rahmaweni, dan C.B. Jatmiko. 2001. Pengaruh pemberian sediaan Patikaan Kebo (*Euphorbia hirta* L) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *JITV.* 6: 126--133
- Wina, E. 2000. Pemanfaatan ragi (yeast) sebagai pakan imbuhan untuk meningkatkan produktivitas temak ruminansia. *Wartazoa.* 9: 50--56