

## **Pemberian Susu Afkir dalam Pakan terhadap Total dan Diferensial Leukosit pada Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih**

*(EFFECT OF REJECTED MILK ON TOTAL LEUKOCYTE AND DIFFERENTIAL  
LEUKOCYTES VALUE IN MALE CROSS BREED PIGLETS AFTER WEANED)*

**Fayyadh Syafiq Septiyan<sup>1</sup>, Ida Bagus Komang Ardana<sup>2</sup>, Anak Agung Sagung Kendran<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Sarjana Kedokteran Hewan,  
<sup>2</sup>Laboratorium Diagnostik Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,  
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 223791  
e-mail: fayyadhsyafiqseptiyan@gmail.com

### **ABSTRAK**

Ternak babi merupakan salah satu komoditi yang mempunyai peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat. Pemanfaatan susu afkir merupakan salah satu alternatif untuk menekan biaya pakan pada ternak babi. Susu afkir yaitu susu sapi dalam kemasan yang ditolak oleh pabrik dengan kondisi fisik dan nutrisi yang masih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu afkir pada konsentrasi 5% dan 10% dalam campuran pakan terhadap total dan diferensial leukosit anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 9 ulangan, dengan total 27 sampel darah dari 27 babi. Kelompok ternak babi sebagai kontrol yang diberi pakan standar (CP-550) (P<sub>0</sub>), kelompok ternak babi yang diberi pakan standar (CP-550) dikombinasikan dengan susu afkir 5% (P<sub>1</sub>), dan kelompok ternak babi yang diberi pakan standar (CP-550) dikombinasikan dengan susu afkir 10% (P<sub>2</sub>). Data hasil pemeriksaan dianalisis menggunakan uji sidik ragam atau *Two Way Analyse of Variance* (ANOVA). Untuk melihat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil hari ke-15 dan ke-30 perlakuan menunjukkan bahwa pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap total leukosit dan tidak berpengaruh nyata terhadap diferensial leukosit. Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% dalam pakan dapat meningkatkan jumlah leukosit secara nyata dan tidak berpengaruh nyata terhadap diferensial leukosit anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih. Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 10% tidak berpengaruh nyata terhadap total leukosit dan diferensial leukosit anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.

Kata-kata kunci: babi; sapih; susu afkir; leukosit; diferensial leukosit

### **ABSTRACT**

Pigs are one of the commodities that have an important role in fulfilling the need for animal protein for the community. In its maintenance management, the use of rejected milk is one alternative to reduce the cost of feed in pigs. Rejected milk is cow's milk in packaging that has been rejected by the factory with good physical and nutritional conditions. This study aims to determine the effect of giving rejected milk at a concentration of 5% and 10% in the feed mixture on the total and differential leukocytes of male *crossbreed* piglets weaning. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments and 9 replications, with a total of 27 blood samples. Pigs as a control group were given standard feed (CP-550) (P<sub>0</sub>), a group of pigs fed standard feed (CP-550) combined with 5% reject milk (P<sub>1</sub>), and a group of pigs fed standard feed (CP -550) combined with 10% reject milk (P<sub>2</sub>). The results of the examination data were analyzed using a variance test or Two Way Analysis Of Variance. To see the effect between treatments followed by Duncan's multiple distance test. The results of the 15th day and 30th treatment showed that administration of rejected

milk had a very significant effect on leukocyte total and did not significantly influence differential leukocytes. The administration of rejected milk with a concentration of 5% in feed significantly increased the number of leukocytes and did not significantly affect the differential leukocytes of weaning *Crossbreed* piglets. The administration of rejected milk with a concentration of 10% did not significantly affect leukocyte total and the differential leukocytes of weaning crossbreed piglets.

Keywords: pig; weaning; rejected milk; leukocytes; differential leukocytes

## PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu komoditi yang mempunyai peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan akan protein hewani bagi masyarakat. Dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak babi, dibutuhkan manajemen pemeliharaan yang baik seperti; pakan, pemeliharaan kesehatan, perkandangan, bibit dan iklim yang menunjang (Sikone dan Gerson, 2016). Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha ternak babi. Pakan yang memiliki kualitas maupun kuantitas yang optimum akan sangat mempercepat pertumbuhan babi.

Babi dalam pemeliharaannya memiliki tiga periode yaitu *starter*, *grower*, dan *finisher*. Pada periode *starter*, salah satu manajemen pemeliharaan yang dilakukan adalah penyapihan. Dimana anak babi akan disapih ketika berumur 4-6 minggu, bobot sapih babi berkisar antara 13-14 kg/ekor dengan penambahan bobot badan perhari berkisar antara 0,30-0,32 kg/ekor. Perpindahan anak babi yang baru disapih akan menimbulkan stres yang menyebabkan rentannya babi terhadap penyakit, karena sistem kekebalan tubuh anak babi yang belum matang dan kekebalan bawaan yang belum sepenuhnya berkembang (Ardana, 2012).

Menurut Ardana, (2012) tingginya angka morbiditas dan mortalitas anak babi setelah disapih erat hubungannya dengan pemberian pakan dan perpindahan dari kandang tempat lahir ke kandang penyapihan. Anak babi yang banyak makan belum bisa mencerna pakan, sehingga pakan yang masih belum tercerna itu bisa dimanfaatkan oleh kuman yang ada di dalam saluran usus, dan apabila kuman tersebut berkembang maka akan menghasilkan racun kemudian racun tersebut akan masuk ke pembuluh darah kemudian akan sampai ke otak. Gejala yang bisa dilihat adalah mata bengkak, mencret dan jalannya sempoyongan bahkan terjadi kematian.

Pada peternakan babi sering kali dijumpai pemberian komposisi bahan campuran makanan berupa susu afkir terhadap babi *starter* ataupun lepas sapih. Pemanfaatan susu afkir merupakan salah satu alternatif untuk menekan biaya pakan pada ternak dengan ditambahkan

pada pakan babi *starter*. Susu afkir menyediakan protein berkualitas tinggi, karbohidrat, mudah dicerna, dan vitamin B kompleks (McNamara, 1966).

Menurut Tizard (1988), protein merupakan molekul pembentuk antibodi. Jenis protein sebagai komponen pembentuk antibodi adalah globulin. Protein ini merupakan komponen utama pembentuk leukosit, sehingga apabila terjadi penambahan asupan protein dalam konsumsi pakan, maka ketersediaan protein untuk pembentukan antibodi akan lebih banyak dan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah leukosit (Saputro *et al.*, 2016). Selain itu, mineral yang terdapat pada susu afkir juga memiliki peran penting di dalam pembentukan sistem imunitas. Kehadiran unsur Zink dalam tubuh akan mempengaruhi keseimbangan asam-basa, metabolisme asam amino, sistem kekebalan tubuh, reproduksi dan perkembangan sistem syaraf (Anindita, 2012).

Agar dapat mencapai tingkat produktivitas ternak yang tinggi maka babi harus memiliki daya tahan tubuh yang baik. Secara umum total leukosit dan diferensial leukosit dapat memberikan gambaran mengenai status kesehatan pada hewan (Sugiharto, 2014). Lestari *et al.* (2013) menyatakan bahwa perubahan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai timbulnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi. Namun informasi secara lengkap tentang aspek penggunaan susu afkir sebagai komposisi bahan pakan pada babi *starter* terhadap total leukosit dan diferensialnya pada ternak babi belum banyak diteliti.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian susu afkir pada berbagai konsentrasi (5% dan 10%) dalam campuran pakan terhadap total dan diferensial leukosit anak babi *crossbreed* jantan setelah sapih. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi peternak untuk melakukan program pemberian pakan bagi anak babi sapih.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan menggunakan sebanyak 27 ekor anak babi *crossbreed* (*Duroc-Pietrain*) jantan lepas sapih berumur 30 hari dengan 3 perlakuan. Anak babi perlakuan pertama, diberikan pakan tanpa susu afkir (P<sub>0</sub>) sebagai kontrol, perlakuan ke-2 pakan dikombinasikan dengan susu afkir 5%/800g pakan/ekor/hari (P<sub>1</sub>), perlakuan ke-3 pakan dikombinasikan dengan susu afkir 10%/800g pakan/ekor/hari (P<sub>2</sub>). Jumlah pakan dan susu yang diberikan ditimbang setiap hari. Semua anak babi diberi perlakuan selama 30 hari,

dimulai sejak anak babi umur 31 hari sampai dengan umur 60 hari, kemudian pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan.

### **Pengambilan Sampel Darah**

Pengambilan sampel darah melalui vena jugularis, sebanyak 2-3 ml. Sampel darah disimpan menggunakan tabung *venoject* yang berisi *Ethylene Diamine Tetra Acetic acid* (EDTA) didalamnya.

### **Pemeriksaan Sampel Darah**

Penghitungan total leukosit dilakukan dengan metode otomatis menggunakan alat *Auto Hematologi Analyzer Vet Rayto RT-7600*. Penghitungan diferensial leukosit dilakukan dengan metode manual lewat preparat apus darah dengan pewarnaan Giemsa. Pewarnaan Giemsa dilakukan setelah preparat apus darah difiksasi. Fiksasi dilakukan dengan merendam preparat pada larutan methanol selama 5 menit. Pembuatan larutan pewarna Giemsa dilakukan dengan mencampurkan 2 ml *Giemsa stock* dan 8 ml aquadest. Penghitungan diferensial leukosit dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran lensa 1000 kali menggunakan minyak emersi dengan metode *straight edge* hingga ditemukan 100 sel leukosit.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Total Leukosit**

Data yang diperoleh pada hari ke-15 dan ke-30 perlakuan, dianalisis menggunakan *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisa sidik ragam baik pada hari ke-15 dan ke-30 perlakuan menunjukkan bahwa pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap total leukosit ( $P < 0,01$ ). Uji Duncan dilakukan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Hasil uji Duncan pada pengambilan darah hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan ditunjukkan oleh Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata – rata total leukosit anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih

Kelompok	Hari Ke-15 ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )	Hari Ke-30 ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )	Normal ( $\times 10^3/\text{mm}^3$ )
P <sub>0</sub>	20,53±3,76 <sup>a</sup>	24,74±4,90 <sup>a</sup>	8,7 – 37,9
P <sub>1</sub>	29,28±3,07 <sup>b</sup>	24,18±5,00 <sup>b</sup>	
P <sub>2</sub>	21,05±4,90 <sup>a</sup>	21,10±6,86 <sup>a</sup>	

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa pengaruh antara perlakuan tidak berbeda nyata terhadap total leukosit ( $P > 0,05$ )

Total leukosit anak babi lepas sapih perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>2</sub> berada pada rentangan nilai jumlah normal, yaitu nilai terendah adalah  $20,53 \pm 3,76 \times 10^3/\text{mm}^3$  dan nilai tertinggi adalah  $29,28 \pm 3,07 \times 10^3/\text{mm}^3$ . Friendship *et al.*, (1984) melaporkan bahwa nilai total leukosit babi lepas sapih normal adalah  $8,7 - 37,9 \times 10^3/\text{mm}^3$ .

Berdasarkan analisis sidik ragam yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap total leukosit dan konsentrasi susu afkir 5% dalam pakan (P<sub>1</sub>) menyebabkan terjadi peningkatan nilai total leukosit secara nyata pada anak babi lepas sapih pada perlakuan hari ke-15. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi tambahan yang terdapat pada susu afkir. Menurut Tizard (1988), protein merupakan molekul pembentuk antibodi. Jenis protein sebagai komponen pembentuk antibodi adalah globulin. Protein ini merupakan komponen utama pembentuk leukosit, sehingga apabila terjadi penambahan asupan protein dalam konsumsi pakan, maka ketersediaan protein untuk pembentukan antibodi akan lebih banyak dan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah leukosit (Saputro *et al.*, 2016).

Pada perlakuan P<sub>2</sub>, jumlah leukosit yang diperoleh lebih rendah dibandingkan perlakuan P<sub>1</sub>, hal ini bisa disebabkan oleh jumlah protein pakan yang melebihi kebutuhan standar. Sesuai dengan pernyataan Almatsier (1989) bahwa protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Hal ini sejalan dengan timbulnya diare yang dimulai pada minggu ke-2 hingga minggu ke-4 pasca penyapihan.

### Diferensial Leukosit

Hasil Analisa sidik ragam baik pada hari ke-15 dan ke-30 perlakuan menunjukkan bahwa pemberian susu afkir sebagian besar tidak berpengaruh nyata terhadap diferensial leukosit ( $P > 0,05$ ). Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata persentase hitung diferensial leukosit anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan sebagian besar tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Namun, nilai diferensial tersebut masih dalam batas-batas nilai normal diferensial leukosit babi. Menurut Friendship *et al.*, (1984) melaporkan nilai normal neutrofil babi adalah 16,6-73,1%; basofil 0,0-2,0%; eosinofil 0,5-11%; limfosit 12,5-70,1%; dan monosit 0,0-17%.

**Tabel 2.** Rerata hitung diferensial leukosit (%) anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih

Kelompok	Perlakuan			Normal (%)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	
Hari ke-15				
Neutrofil	42,33±11,70 <sup>a</sup>	40,44±15,46 <sup>ab</sup>	46,66±9,32 <sup>b</sup>	16,6 – 73,1
Basofil	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,0 – 2,0
Eosinofil	15,22±9,03 <sup>b</sup>	16,55±7,65 <sup>ab</sup>	4,66±3,77 <sup>a</sup>	0,5 – 11,0
Limfosit	30,88±13,23 <sup>a</sup>	30,33±8,63 <sup>a</sup>	33,03±10,76 <sup>a</sup>	12,5 – 70,1
Monosit	11,55±3,12 <sup>a</sup>	12,66±4,87 <sup>a</sup>	10,77±2,99 <sup>a</sup>	0,0 – 17,0
Hari ke-30				
Neutrofil	29,66±8,42 <sup>a</sup>	40,00±7,68 <sup>ab</sup>	44,00±4,41 <sup>b</sup>	16,6 – 73,1
Basofil	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,44±1,01 <sup>a</sup>	0,0 – 2,0
Eosinofil	20,11±8,73 <sup>b</sup>	11,66±4,74 <sup>ab</sup>	15,00±7,90 <sup>a</sup>	0,5 – 11,0
Limfosit	37,44±9,18 <sup>a</sup>	37,55±9,91 <sup>a</sup>	34,75±10,19 <sup>a</sup>	12,5 – 70,1
Monosit	12,77±6,22 <sup>a</sup>	10,77±3,99 <sup>a</sup>	13,22±3,34 <sup>a</sup>	0,0 – 17,0

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa pengaruh antara perlakuan tidak berbeda nyata (P>0,05)

### Neutrofil

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian susu afkir berpengaruh nyata terhadap nilai neutrofil dan konsentrasi susu afkir 10% dalam pakan (P<sub>2</sub>) menyebabkan terjadi peningkatan nilai neutrofil secara nyata pada anak babi lepas sapih. Hal ini diduga karena jumlah nutrisi yang terkandung dalam ransum P<sub>2</sub>, diduga melebihi kebutuhan nutrisi anak babi, sehingga menyebabkan ransum kelebihan asam lemak, dan mineral seperti seng dan zat besi. Menurut Geisseler *et al.*, (2005) kelebihan asam lemak dapat menghambat fungsi retikuloenditotial, terganggunya migrasi granulosit dan antimikroba, kelebihan Zink menyebabkan terganggunya respon imun, dan kelebihan zat besi dapat mendukung pertumbuhan bakteri. Kondisi ini yang diduga menyebabkan neutrofil sebagai pertahanan pertama dalam melawan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh meningkat pada anak babi yang diberi susu afkir dengan konsentrasi susu afkir 10% dalam pakan (P<sub>2</sub>).

### Basofil

Pemberian susu afkir yang tidak berpengaruh nyata diduga karena basofil tidak menjalankan perannya sebagai fagosit dan juga melepas mediator inflamasi. Hal ini dapat diartikan bahwa tidak terjadi reaksi alergi akibat pemberian susu afkir sehingga basofil tidak melepaskan zat histamin dan serotonin, serta tidak memediasi respons inflamasi di daerah tubuh yang terkenan alergen, karena tidak ada bentuk perlawanan tubuh terhadap benda asing, dalam hal ini, susu afkir tidak direspon sebagai benda asing oleh tubuh.

### **Eosinofil**

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap nilai eosinofil dan konsentrasi susu afkir 10% dalam pakan (P<sub>2</sub>) menyebabkan terjadi penurunan nilai eosinofil secara nyata pada anak babi lepas sapih. Hal ini diduga karena nutrisi yang terkandung dalam ransum P<sub>2</sub> yaitu vitamin A dan vitamin C, yang diduga mencukupi nutrisi anak babi khususnya pengaruhnya terhadap nilai eosinofil. Menurut Ottoboni F dan Ottoboni A, (2005) vitamin C berperan menetralkan toksin serta mampu menghambat histamin, suatu senyawa penting yang dilepaskan selama reaksi hipersensitivitas, sedangkan menurut Ghaffari *et al.*, (2015) vitamin D dapat menurunkan reaksi inflamasi pada alergi yang ditandai dengan penurunan infiltrasi eosinophil.

Nilai eosinofil pada perlakuan P<sub>0</sub> yang meningkat dihari ke-30 diduga karena infeksi parasit yang masih terjadi pada anak babi sedangkan nilai eosinofil pada perlakuan P<sub>2</sub> di hari ke-30 diduga karena adanya reaksi alergi yang terjadi. Hal ini diperkuat dengan meningkatnya nilai basofil pada perlakuan P<sub>2</sub> di hari ke-30. Eosinofil diduga berperan dalam detoksikasi histamin dengan histaminase dan serotonin yang dihasilkan oleh sel mast.

Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya eosinofil yaitu reaksi dalam tubuh ternak yang berlebihan atau hipersensitivitas respon imun terhadap alergi dan parasit serta tingkat peradangan (Suriansyah *et al.*, 2016).

### **Limfosit**

Pemberian susu afkir yang tidak berpengaruh nyata diduga karena limfosit tidak menjalankan perannya yang berkaitan dalam produksi antibodi. Limfosit merupakan sel leukosit yang memiliki peran utama dalam respon imun spesifik yang terdiri atas sel T dan B. Sel B dan sel T memiliki fungsi utama untuk produksi antibodi dan respon imun (LeBien dan Tedder, 2008).

Peningkatan terhadap persentase limfosit di hari ke-30 pada perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>2</sub> diduga terjadi karena terdapat infeksi pada anak babi. Peningkatan persentase limfosit (limfositosis) secara signifikan dapat diakibatkan oleh peradangan kronis akibat virus, kelainan limfoproliferatif, insufisiensi korteks adrenal dan secara fisiologis (ketakutan, kecemasan dan rasa sakit).

## **Monosit**

Pemberian susu afkir yang tidak berpengaruh nyata diduga karena monosit tidak menjalankan perannya untuk memfagosit mikroba patogen. Monosit merupakan jenis leukosit yang bekerja pada infeksi kronis. Keberadaan monosit dalam darah hanya beberapa hari, dalam jaringan, monosit bereaksi dengan limfosit dan memegang peranan penting dalam pengenalan dan interaksi sel-sel imunokompeten dengan antigen. Dengan hasil ini dapat diketahui bahwa komponen dari susu afkir bukan termasuk benda asing yang harus di fagosit oleh monosit.

## **SIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% dapat meningkatkan total leukosit secara sangat nyata jika dibandingkan dengan konsentrasi 10% pada anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih. Hasil perlakuan hari ke-15 dan ke-30 menunjukkan bahwa penambahan susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap neutrofil dan eosinofil, namun tidak berpengaruh nyata terhadap basofil, limfosit, dan monosit. Sedangkan pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% dalam pakan dapat meningkatkan neutrofil, dan eosinofil secara nyata dan tidak berpengaruh nyata terhadap basofil, limfosit, dan monosit pada anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.

## **SARAN**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian susu afkir dalam campuran pakan terhadap total leukosit dan diferensial leukosit pada babi lepas sapih betina dan bagaimana pengaruh pemberian susu afkir apabila diberikan dalam bentuk sediaan cair untuk menyempurnakan hasil penelitian ini. Kepada para peternak, disarankan menggunakan susu afkir dengan konsentrasi 5% ke dalam campuran pakan anak babi *crossbreed* lepas sapih untuk mendapatkan profil leukosit, dalam hal ini total leukosit dan diferensial leukosit yang optimal.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para dosen pembimbing atas bimbingan, saran, kesabaran, dan motivasi yang diberikan selama penelitian berlangsung, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Almatsier S. 1989. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Anindita P. 2012. Hubungan Tingkat Pendidikan Ibu, Pendapatan Keluarga, Kecukupan Protein dan Zinc Dengan Stunting (Pendek) pada Balita Usia 6-35 Bulan di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*. 1(2): 617-626.
- Ardana IBK. 2012. Penurunan Angka Morbiditas dan Mortalitas Anak Babi yang Diberi Vitamin dan Elektrolit Melalui Air Minum Saat Disapih. *Buletin Veteriner Udayana*. 4(1): 33-40.
- Friendship RM, Lumsden JH, McMillan I, Wilson MR. 1984. Hematology and Biochemistry Reference Values for Ontario Swine. *Canadian Journal Comparative Medicine*. 48(4): 390-393.
- Geisseler, Catherine, Powers H. 2005. *Human Nutrition*, 11<sup>th</sup> Edition. Elsevier Churchill Livingstone.
- Ghaffari J, Ranjbar A, Quade A. 2015. Vitamin D Deficiency and Allergic Rhinitis in Children: A Narrative Review. *J Pediatr Rev*. 3(2).
- LeBien TW, Tedder TF. 2008. B lymphocytes: how they develop and function. *Blood*. 112(5): 1570-80.
- Lestari SHA, Ismoyowati, Indradji M. 2013. Kajian Jumlah Leukosit dan Diferensial Leukosit pada Berbagai Jenis Itik Lokal Betina yang Pakannya di Suplementasi Probiotik. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (2): 699-709.
- McNamara P. 1966. Skim Milk: Is a Valuable Pig Feed, But It Should Be Balanced By Other Foods. *Journal of the Department of Agriculture, Western Australia*. Series 4. 7(5):6.
- Ottoboni F, Ottoboni A. 2005. Ascorbic Acid and The Immune System. *Journal of Orthomolecular Medicine*. 20(3): 179-183.
- Saputro BE, Sutrisna R, Santosa PE, Fathul F. 2016. Pengaruh Ransum yang Berbeda pada Itik Jantan Terhadap Jumlah Leukosit dan Diferensial Leukosit. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4(3): 176-181.
- Sikone HY, Gerson FB. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Biji Gamal (*Gliricidia sepium*) Sebagai Pengganti Bungkil Kedelai Dalam Ransum Terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Anak Babi Lepas sapih. *Journal of Animal Science*. 1(4): 41-42.
- Sugiharto S. 2014. Role of Nutraceuticals in Gut Health and Growth Performance of Poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Science*. 1-13.
- Suriansyah, Ardana IBK, Anthara MS, Anggreni LD. 2016. Leukosit Ayam Pedaging Setelah Diberikan Paracetamol. *Indonesia Medicus Veterinus*. (5) 2:165-174.
- Tizard IR. 1988. *Pengantar Imunologi Veteriner*. Surabaya: Airlangga University.