

**Pemberian Susu Afkir dalam Pakan terhadap Jumlah Eritrosit,  
Kadar Hemoglobin (Hb), dan Nilai *Packed Cell Volume* (PCV) pada  
Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih**

*(GIVING OF REJECT MILK IN FEED TO THE NUMBER OF  
ERYTHROCYTES, HEMOGLOBIN LEVELS, AND PACKED CELL VOLUME (PCV) VALUES  
IN MALE CROSSBREED PIGLETS WEANING)*

**Ida Ayu Lidya Handayani<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 Patologi Klinik, Diagnostik Klinik, dan Radiologi Veteriner,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,  
Jalan PB Sudirman, Denpasar, Bali; Telp/Fax: (0361) 223791  
e-mail: [idaayulidyahandayani@gmail.com](mailto:idaayulidyahandayani@gmail.com)

**ABSTRAK**

Susu sebagai suplemen makanan sering digunakan oleh peternak untuk meningkatkan pertumbuhan. Untuk menekan biaya produksi, diperlukan bahan pakan alternatif yang murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, maka digunakanlah susu afkir yaitu susu sapi dalam kemasan yang telah 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 jumlah eritrosit, kadar hemoglobin (Hb), dan nilai *Packed Cell Volume* (PCV) anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan, dengan total 27 sampel darah. Kelompok ternak babi sebagai kontrol (P<sub>0</sub>) yang diberi pakan standar (CP-550), 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 (ANOVA), untuk melihat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan. Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% (P<sub>1</sub>) dalam pakan dapat meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin secara nyata dan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai PCV, serta pemberian susu afkir dengan konsentrasi 10% (P<sub>2</sub>) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV pada anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.

Kata-kata Kunci: Babi; sapih; susu afkir; eritrosit; hemoglobin (Hb); *Packed Cell Volume* (PCV)

**ABSTRACT**

Milk as a feed supplement is often used by farmers to increase growth. To reduce production costs, alternative feed ingredients that are cheap and not competitive with human needs are needed, so that used rejected milk, which is cow's milk in packages that have been rejected by the factory with good physical and nutritional conditions. This study aimed to determine the effect of milk rejected at 5% and 10% concentrations in the feed mixture to the number of erythrocytes, hemoglobin concentration, and packed cell volume (PCV) values of crossbreed male piglet weaning. 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>), pigs were given standard feed (CP-550) combined

with 5% rejected milk (P1), and swine groups fed standard feed (CP -550) combined with 10% rejected milk (P2). The results of the examination data were analyzed using the variance test or Analysis Of Variance (ANOVA). To find out the effects of treatment, proceed with Duncan's multiple distance test. The delivery of rejected milk with a concentration of 5% in feed can increase the number of erythrocytes and hemoglobin levels significantly and does not significantly affect the value of PCV, and the administration of rejected milk with a concentration of 10% did not significantly affect the number of erythrocytes, hemoglobin, and the value of PCV in crossbreed male piglet weaning.

Keywords: Pig; weaning; rejected milk; erythrocytes; hemoglobin (Hb); Packed Cell Volume (PCV)

## PENDAHULUAN

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, kebutuhan akan nilai gizi khususnya protein hewani yang berasal dari ternak babi terus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani bagi masyarakat, maka diperlukan adanya peningkatan pengelolaan dibidang peternakan, diperlukan manajemen pemeliharaan yang baik seperti; pakan, pemeliharaan kesehatan, perkandangan, bibit dan iklim yang menunjang (Sikone dan Gerson, 2016).

Salah satu upaya meningkatkan produktivitas ternak babi bisa melalui aspek pakan, karena pakan ternak babi merupakan salah satu faktor penting dalam usaha ternak babi. Pakan yang memiliki kualitas maupun kuantitas yang optimum dapat mempercepat pertumbuhan babi Susu sebagai suplemen makanan sering digunakan di peternakan dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan ternak. Untuk menekan biaya produksi, diperlukan bahan pakan alternatif yang murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, maka digunakanlah susu afkir yaitu susu sapi dalam kemasan yang telah ditolak oleh pabrik dengan kondisi fisik dan nutrisi yang masih baik (Ardana dan Harya, 2008).

Kandungan zat nutrisi yang lengkap pada susu juga diharapkan dapat membantu mengurangi permasalahan pada anak babi lepas sapih berupa penurunan profil darah akibat tingginya angka morbiditas dan mortalitas anak lepas sapih yang erat hubungannya dengan perpindahan anak babi lepas sapih sehingga menyebabkan anak babi mengalami stres dengan tempat baru, pakan, dan lingkungan yang tidak sama dengan di kandang melahirkan, akibatnya pertumbuhan anak babi menjadi lambat (Leman *et al.*, 1996). Hal ini juga dapat mengakibatkan penurunan konsumsi ransum (Sihombing, 1997), serta berkurangnya dukungan zat-zat makan dalam penyusunan ransum juga akan berpengaruh terhadap nilai profil darah (Sikone dan Gerson,

2016). Belum terdapat data hasil penggunaan susu afkir terhadap profil darah anak babi lepas sapih, sehingga untuk menganalisa kebenaran tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan 27 sampel darah anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih berumur 30 hari yang diberikan 3 perlakuan. Perlakuan pertama, diberikan pakan tanpa susu afkir ( $P_0$ ) sebagai kontrol, perlakuan kedua, pakan dikombinasikan dengan susu afkir 5% ( $P_1$ ), dan perlakuan ketiga, pakan dikombinasikan dengan susu afkir 10% ( $P_2$ ). Semua anak babi diberi perlakuan selama 30 hari, dimulai sejak anak babi umur 31 hari sampai dengan umur 60 hari, pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-15 dan hari ke-30 setelah perlakuan.

Pengambilan sampel darah melalui *vena jugularis*, sebanyak 2-3 ml. Sampel darah disimpan menggunakan tabung *venoject* yang didalamnya telah dilapisi *Ethylene Diamine Tetra Acetic acid* (EDTA). Pengujian sampel darah dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Balai Besar Veteriner Denpasar. Jumlah eritrosit dan kadar Hb dihitung dengan metode otomatis menggunakan alat *Auto Hematologi Analyzer Vet Rayto RT-7600*. Penghitungan nilai *Packed Cell Volume* (PCV) dilakukan menggunakan *Adam Mikrohematocrit Reader*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data jumlah eritrosit, kadar hemoglobin (Hb), dan nilai *Packed Cell Volume* (PCV) yang diperoleh pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan, dianalisis menggunakan *Two Way Analysis Of Variance* (ANOVA). Hasil menunjukkan baik pada hari ke-15 dan ke-30 perlakuan, pemberian susu afkir berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah eritrosit ( $P < 0.01$ ), berpengaruh nyata terhadap kadar hemoglobin (Hb) ( $P < 0,05$ ), dan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai PCV ( $P > 0,05$ ). Uji Duncan dilanjutkan untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Hasil analisis data pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan ditunjukkan oleh Tabel 1.

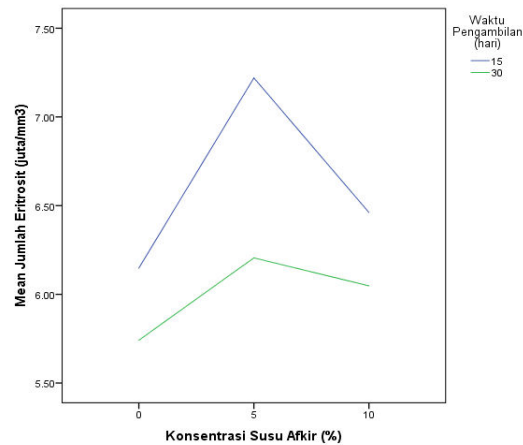
Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV baik pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan, menunjukkan hasil perlakuan  $P_1$  nyata lebih tinggi dari hasil  $P_0$  dan  $P_2$  ( $P < 0,05$ ), sedangkan jumlah eritrosit perlakuan  $P_2$  tidak berbeda nyata dengan  $P_0$  ( $P > 0,05$ ). Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV baik perlakuan  $P_0$ ,  $P_1$ , dan  $P_2$  pada hari ke-15 perlakuan, menunjukkan hasil lebih tinggi jika dibandingkan hasil pada hari ke-30 perlakuan.

Grafik pengaruh perlakuan terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih, berturut-turut ditunjukkan oleh Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3.

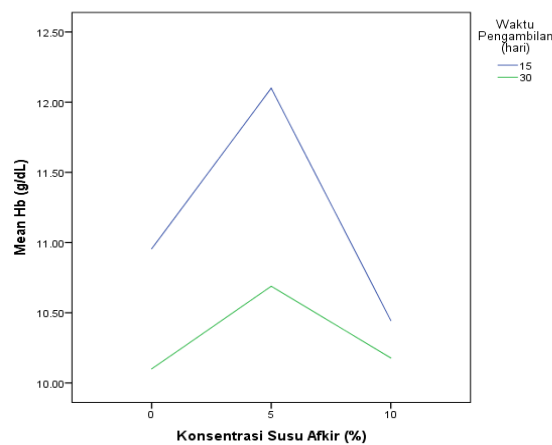
**Tabel 1. Rata-rata Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin, dan Nilai *Packed Cell Volume* (PCV) Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih**

Kelompok	Parameter					
	Jumlah Eritrosit ( $\times 10^6/\text{mm}^3$ )		Kadar Hb (g/dL)		Nilai PCV (%)	
	Hari Ke-15	Hari Ke-30	Hari Ke-15	Hari Ke-30	Hari Ke-15	Hari Ke-30
P0	6,14 $\pm$ 0,94 <sup>a</sup>	5,74 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>	10,95 $\pm$ 1,78 <sup>a</sup>	10,10 $\pm$ 0,72 <sup>a</sup>	35,22 $\pm$ 5,19 <sup>a</sup>	33,00 $\pm$ 2,54 <sup>a</sup>
P1	7,22 $\pm$ 0,49 <sup>b</sup>	6,20 $\pm$ 0,43 <sup>b</sup>	12,10 $\pm$ 0,89 <sup>b</sup>	10,68 $\pm$ 0,57 <sup>b</sup>	38,33 $\pm$ 2,34 <sup>a</sup>	34,44 $\pm$ 1,74 <sup>a</sup>
P2	6,46 $\pm$ 0,65 <sup>a</sup>	6,04 $\pm$ 0,50 <sup>a</sup>	10,44 $\pm$ 1,18 <sup>a</sup>	10,17 $\pm$ 0,71 <sup>a</sup>	35,00 $\pm$ 4,09 <sup>a</sup>	33,22 $\pm$ 2,68 <sup>a</sup>

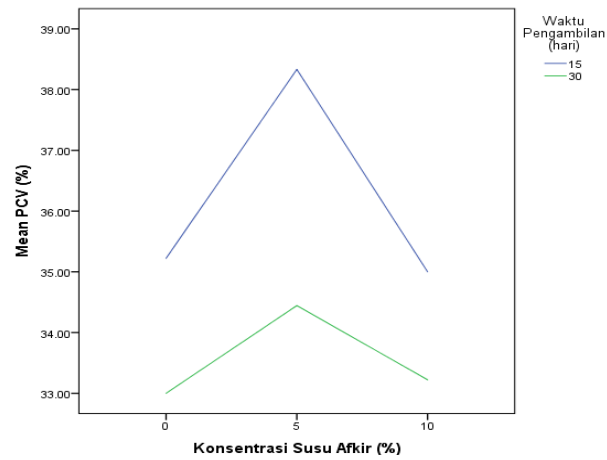
Ket: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan bahwa pengaruh antar perlakuan tidak berbeda nyata terhadap jumlah eritrosit ( $P > 0,05$ ).



**Gambar 1.** Grafik Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Eritrosit Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih



**Gambar 2.** Grafik Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hemoglobin Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih



**Gambar 3.** Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap rata Nilai *Packed Cell Volume* (PCV) Anak Babi *Crossbreed* Jantan Lepas Sapih

### Pembahasan

Jumlah eritrosit anak babi lepas sapih perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>2</sub> berada pada rentangan nilai jumlah eritrosit normal, yaitu nilai terendah adalah  $5,74 \pm 0,63 \times 10^6/\text{mm}^3$  dan nilai tertinggi adalah  $7,22 \pm 0,49 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Jain (1986) melaporkan nilai normal jumlah eritrosit babi yaitu  $5,0 - 8,0 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

Perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah eritrosit, diduga karena nutrisi anak babi yang tercukupi dengan adanya penambahan susu afkir dalam pakan. Faktor nutrisi berpengaruh terhadap jumlah eritrosit ternak, semakin tercukupi nutrisi dalam pakan akan menunjukkan total eritrosit yang normal dan berada pada kisaran tinggi normal darah (Adam *et al*, 2015). Kebutuhan protein pada babi fase *starter* dengan berat badan 10-20 kg memerlukan protein pakan sebanyak 20,9% (90% DM, *ad libitum*) (NRC, 1998). Pakan standar yang diberikan, yaitu CP-550 produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk., memiliki kandungan nutrisi protein 19.0%. Jumlah protein dalam susu afkir yang ditambahkan ke dalam pakan diduga dapat mencukupi kebutuhan protein pakan anak babi sapih sehingga jumlah eritrosit P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> lebih tinggi dibandingkan P<sub>0</sub>. Hal ini sesuai dengan pernyataan Guyton (1997) bahwa protein merupakan unsur utama dalam pembentukan eritrosit darah. Patria (2012) menambahkan, vitamin B<sub>12</sub> dalam susu afkir diperlukan untuk pematangan eritrosit yang berperan dalam proses metabolisme sel di dalam sumsum tulang.

Perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$  yang dapat berpengaruh terhadap jumlah eritrosit, juga dipengaruhi oleh kandungan vitamin E dalam susu afkir yang berfungsi sebagai antioksidan yang berperan langsung mencegah terjadinya kerusakan oksidatif pada komponen fosfolipid pada membran eritrosit. Kerusakan oksidatif yang terakumulasi pada komponen membran sel, memengaruhi fluiditas membran, viskositas, dan masa hidup eritrosit, sehingga memengaruhi jumlah eritrosit dalam darah (Azab dan Abdel-Maksoud, 1999; Shinde *et al.*, 2010). Kandungan asam nikotinat (vitamin  $B_3$ ) atau niacin dalam susu afkir juga digunakan dalam proses eritropoiesis (Hofbrand dan Petit, 1996).

Jumlah eritrosit perlakuan  $P_2$  yang lebih rendah dibandingkan perlakuan  $P_1$ , diduga disebabkan oleh jumlah lemak yang diberikan pada ransum  $P_2$ , melebihi kebutuhan lemak anak babi, sehingga dapat mengganggu pencernaan ransum yang berakibat anak babi yang tidak tahan dengan kondisi tersebut menjadi diare. Timbunan lemak yang tidak terabsorpsi akan meningkatkan tekanan osmolaritas dalam lumen yang menarik air dari plasma dan akhirnya menimbulkan diare (Ribeiro, 2003; Khanna, 2005). Hal ini juga diduga disebabkan oleh jumlah protein pakan yang melebihi kebutuhan standar dalam ransum  $P_2$ , sesuai dengan pernyataan Almatsier (2009) bahwa protein secara berlebihan tidak menguntungkan tubuh. Kelebihan protein akan menimbulkan asidosis, dehidrasi, diare, kenaikan amoniak darah, kenaikan ureum darah dan demam. Jika tubuh hewan mengalami perubahan fisiologis maka komponen darah juga mengalami perubahan (Guyton dan Hall, 1997).

Kejadian diare yang berdasarkan data yang diperoleh baik perlakuan  $P_0$ ,  $P_1$ , dan  $P_2$  dialami oleh anak babi pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 lepas penyapihan. Hal ini diduga menyebabkan jumlah eritrosit hari ke-30 perlakuan mengalami penurunan dibandingkan hari ke-15 perlakuan. Menurut Fradson (1996), sel darah merah dapat mengalami lisis karena obat, infeksi, atau toksin dari parasit. Pada penelitian ini, diperoleh kadar hemoglobin anak babi perlakuan  $P_0$ ,  $P_1$ , dan  $P_2$  baik pada hari ke-15 dan hari ke-30 perlakuan berada pada rentang nilai kadar hemoglobin normal yaitu nilai terendah adalah  $10,10 \pm 0,72$  g/dL dan nilai tertinggi adalah  $12,10 \pm 0,89$  g/dL. Menurut Jain (1986) nilai normal kadar haemoglobin babi yaitu 10,0 – 16,0 g/dL.

Hemoglobin perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$  yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar hemoglobin  $P_0$ , diduga akibat penambahan susu afkir dalam pakan standar membantu memenuhi

kebutuhan protein anak babi sehingga sintesis hemoglobin dapat berjalan lebih baik, karena protein memiliki peran penting dalam absorpsi dan transportasi besi (Ikhfina dan Nuryanto, 2016). Asam pantotenat (vitamin B<sub>5</sub>) yang terdapat di dalam susu afkir merupakan salah satu golongan zat yang diperlukan dalam pembentukan darah dan berperan dalam membentuk hemoglobin (Anggorodi, 1984).

Vitamin-E dalam dalam susu afkir juga berperan sebagai antioksidan pada saat terjadi stres oksidatif yang mencegah hemoglobin (Hb) menjadi met-haemoglobin (met-Hb). Perubahan Hb menjadi met-Hb dapat menyebabkan denaturasi eritrosit sehingga menyebabkan penurunan kadar Hb (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Adanya suplementasi vitamin C melalui pemberian susu afkir akan mempercepat dan membantu meningkatkan penyerapan Fe (dalam bentuk Fe<sup>2+</sup>), dengan demikian kadar hemoglobin darah akan meningkat, vitamin C juga berperan dalam mobilisasi simpanan Fe terutama hemosiderin dalam limpa dan pemindahannya dalam darah (Linder, 1992). Pemberian vitamin E dan vitamin C yang optimal dalam pakan juga dapat meningkatkan kadar hemoglobin darah.

Rata-rata nilai kadar hemoglobin perlakuan P<sub>2</sub> (penambahan susu 10%) yang lebih rendah dibandingkan rata-rata kadar hemoglobin P<sub>1</sub>, diduga akibat protein hewani seperti susu yang dapat menghambat penyerapan zat besi. Menurut Ikhfina dan Nuryanto (2016), susu sapi, mengandung kalsium yang memiliki efek negatif pada penyerapan zat besi heme dan *non heme*. Kalsium menghambat transport zat besi melewati membran basolateral dari enterosit ke plasma.

Kandungan vitamin C dalam ransum P<sub>2</sub> yang lebih banyak tidak diserap seluruhnya oleh saluran pencernaan, melainkan dibuang melalui urin sehingga kemungkinan tidak mampu membantu penyerapan zat besi secara maksimal yang akhirnya tidak mampu meningkatkan kadar hemoglobin lebih baik. Pemberian vitamin C yang berlebih pada ternak juga dapat menjadikan defisiensi vitamin B<sub>12</sub> karena vitamin C dapat mengubah sebagian vitamin B<sub>12</sub> menjadi analognya. Salah satu analog vitamin B<sub>12</sub> adalah antivitamin B<sub>12</sub>. Vitamin B<sub>12</sub> ini diperlukan dalam meningkatkan kadar hemoglobin (Purwani dan Hadi, 2002).

Kejadian diare yang berdasarkan data yang diperoleh baik perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>2</sub> dialami oleh anak babi pada minggu ke-2 sampai minggu ke-4 lepas penyapihan, diduga mengakibatkan menurunnya kadar hemoglobin pada hari ke-30 perlakuan. Kullisaar *et al.*, (2001) menjelaskan bahwa zat besi (Fe) yang diserap dari lumen usus akan berikatan langsung

dengan apotransferin yang membawa Fe menuju sel hati untuk digunakan dalam pembentukan Hb. Adanya diare mengakibatkan lumen usus tidak mampu menyerap zat besi dengan baik, sehingga pembentukan Hb akan terhambat.

Nilai PCV anak babi perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, dan P<sub>2</sub> berada pada rentang nilai rata-rata nilai PCV normal, yaitu nilai terendah adalah 33,00±2,54 %, nilai tertinggi adalah 38,33±2,34 %. Dharmawan (2002) melaporkan nilai normal PCV babi yaitu kisaran 32 – 50%. Namun hasil yang diperoleh lebih rendah dari rata-rata nilai PCV normal babi, mengutip pernyataan Jain (1986) bahwa rata-rata nilai PCV babi yaitu 13 g/dl. Dalam penelitian ini, pemberian susu afkir tidak berpengaruh nyata terhadap nilai PCV.

Pada penelitian ini, pemberian susu afkir tidak berpengaruh nyata terhadap nilai PCV, artinya walaupun pemberian susu afkir menimbulkan kejadian diare, namun diduga tidak sampai menimbulkan dehidrasi berat pada anak babi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Rottie (2015) yang membandingkan kadar hematokrit dan dehidrasi berat pada kejadian diare akut, dan diperoleh hasil bahwa kadar hematokrit normal lebih tinggi dibandingkan kadar hematokrit diatas normal. Rottie (2015) menambahkan, nilai hematokrit dapat meningkat karena dehidrasi namun setelah rehidrasi yang memadai maka akan kembali normal. Hewan normal memiliki nilai hematokrit yang sebanding dengan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Roslizawaty, 2015). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian ini, tinggi dan rendahnya jumlah eritrosit serta hemoglobin, diikuti dengan tinggi dan rendahnya nilai PCV walaupun tidak bernilai signifikan.

Nilai PCV yang menurun diduga karena adanya penurunan jumlah eritrosit yang bersirkulasi dalam darah (Ghassemi *et al.*, 2014), rendahnya jumlah eritrosit dan kadar Hb perlakuan P<sub>2</sub> dibandingkan P<sub>1</sub>, yang diikuti lebih rendahnya nilai PCV pada perlakuan P<sub>2</sub> dibandingkan P<sub>1</sub>. Menurut Ali (2013) penurunan nilai PCV dapat disebabkan oleh ukuran atau bentuk yang tidak sempurna dari eritrosit karena berkurangnya kadar hemoglobin sehingga presentase volume sel darah merah menurun.

## SIMPULAN

Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 5% dalam pakan dapat meningkatkan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin (Hb) secara nyata ( $P < 0.05$ ) dan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ )



terhadap nilai *Packed Cell Volume* (PCV) pada anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih. Pemberian susu afkir dengan konsentrasi 10% tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV pada anak babi *crossbreed* jantan lepas sapih.

### SARAN

Peternak disarankan menggunakan susu afkir dengan konsentrasi 5% ke dalam campuran pakan anak babi lepas sapih untuk memperoleh jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai PCV yang optimal.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak I Ketut Ardangka selaku pemilik peternakan babi tempat penelitian dilakukan dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam M, Lubis TM, Abdyad B, Asmilia N, Muttaqien, Fakhurrizi. 2015. Jumlah Eritrosit Dan Nilai Hematokrit Sapi Aceh Dan Sapi Bali Di Kecamatan Leumbah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Medika Veterinaria*. 9(2): 115-118.
- Ardana IB, Harya PDK. 2008. *Ternak Babi. Manajemen Reproduksi, Produksi dan Penyakit*. Denpasar: Udayana University Press.
- Ali AS, Ismoyowati, Indrasanti D. 2013. Jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan hematokrit pada berbagai jenis itik lokal terhadap penambahan probiotik dalam ransum. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(3): 1001-1013.
- Almatsier S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia
- Anggorodi R. 1984. *Ilmu Makanan Ternak*. Jakarta: Gramedia
- Azab ME, Abdel-Maksoud HA. 1999. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female baladi goats. *Small Rumin Res*. 34(1): 77-85.
- Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner Hematologi Klinik*. Jimbaran: Udayana University Press.
- Frandsen RD. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak* Edisi ke-empat Terjemah Srigandono dan K. Praseno. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ghassemi NJ, Lohakare JD, West JW, Sung KI. 2014. Effects of water restriction after feeding during heat stress on nutrient digestibility, nitrogen balance, blood profile and characteristics in Corriedale ewes. *Anim Feed Sci Technol* 193: 1-8.
- Guyton AC, Hall JE. 1997. *Textbook of Medical Physiology. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed ke-7. Diterjemahkan oleh Irawati Setiawan, Ken Ariata Tengadi dan Alex Sentoso. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta: EGC.

- Hoffbrand AV, Petit JE. 1996. Kapita Selekta : Hematologi (Essential Haematology), *Buku Kedokteran Edisi 2*. Jakarta: ECG
- Ikhfina OR, Nuryanto. 2016. Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Balita Stunting. *Nutrition College*. 5(4): 419-427
- Jain NC. 1986. *Schalm's Veterinary Hematology 4<sup>th</sup> ed*. Philadelphia: Lea and Febriger.
- Khanna V, Alam S, Malik A. Efficacy of tyndalized lactobacillus acidophilus in acute diarrhea. *Indian J Pediatr*. 72(11) : 935-939
- Kullisaar T, Zilmer M, Milkelsaar M, Vilhelm T, Annuk H, Kamane C, Klik A. 2001. Two antioxidant Lactobacilli strains as promising probiotics. *Food Microbiol J*. 72:215-224
- Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, Allaire SD, Taylor JD. 1996. *Diseases of Swine*. Iowa USA: Iowa State University Press
- Linder MC. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- NRC. 1998. *Nutrient Requirements of Swine 10<sup>th</sup> rev ed*. Washington USA: National Academy Press
- Patria DA, Praseno K, Tana S. 2013. Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Puyuh (*Coturnix coturnix japonica* Linn) Setelah Pemberian Larutan Kombinasi Mikromineral (Cu, Fe, Zn, Co) Dan Vitamin (A, B1, B12, C) dalam Air Minum. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. XXI (1): 26-35
- Purwani RD, Hadi H. 2002. Pengaruh pemberian pil besi folat dan pil vitamin C terhadap perubahan kadar hemoglobin anak Sekolah Dasar yang anemia di Desa Nelayan Kabupaten Rembang. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 10: 8-15.
- Ribeiro C, Hugo, Cristina T, Mattos, Angela P, Valois. 2003. Limitations of probiotic therapy in acute, sever dehydrating diarrhea. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*: 36: 112-115.
- Roslizawaty, Sugito, Ramadhani S, Hasan M, Daud R, Asmilia N. 2015. Korelasi Antara Dehidrasi Dengan Total Protein Plasma, Hemoglobin, Dan Packed Cell Volume Pada Kambing Kacang Umur 10-14 Hari. *Jurnal Medika Veterinaria*. 9(1): 1-4
- Rottie YS, Mantik MFJ, Runtunuwu AL. 2015. Profil hematologi pada penderita diare akut yang dirawat di Bagian Ilmu Kesehatan Anak RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode November 2010-November 2011. *eCl*. 3:838-44.
- Shinde SA, Suryakar AN, Sontakke AN, More UK. 2010. Effect of antioxidant vitamin supplementation on erythrocyte membrane composition in Type I diabetes mellitus in context of oxidative stress. *Biomed Res*. 21(2): 156-160.
- Sihombing DTH. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- 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.
- Smith JB, Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pemiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Indonesia University Press.