

**PENGARUH SUBSTITUSI RANSUM KOMERSIL MENGGUNAKAN TEPUNG DAUN SINGKONG TERFERMENTASI TERHADAP JUMLAH ERITROSIT, KADAR HEMOGLOBIN, DAN KADAR HEMATOKRIT AYAM JOPER UMUR 8 MINGGU**

*The Effect of Substitution Commercial Feed Using Fermented Cassava Flour On Total Erythrocytes, Hemoglobin Levels, and Hematocrit Level of Joper Chicken Aged 8 Weeks*

**Assasa Falhani Putri Rayendra<sup>1\*</sup>, Rudy Sutrisna<sup>1</sup>, Riyanti Riyanti<sup>1</sup>, dan Sri Suharyati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Departement of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung*

\*E-mail: [assasa.rayendra@gmail.com](mailto:assasa.rayendra@gmail.com)

**ABSTRACT**

The aim of this research is to determine the effect and the best percentage of substitution commercial feed using fermented cassava leaf flour on the total erythrocytes, hemoglobin levels, and hematocrit levels of Joper Chicken aged 8 weeks. This research was held on January 28 – March 28, 2022, at Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung; Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung; dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Palembang. This study used a completely randomized design consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatment given, namely R0: PAR-L 100%; R1: 95% PAR-L + 5% FCLF; R2: 90% PAR-L + 10% FCLF; R3: PAR-L 85% + 15% FCLF; and R4: 80% PAR-L + 20% FCLF. The observed variables included total erythrocytes, hemoglobin levels, and hematocrit levels. The data obtained were analyzed for variance at the 5% level. The results showed that the treatments R0, R1, R2, R3, and R4 had no significant effect on total erythrocytes, hemoglobin levels, and hematocrit levels. The substitution of commercial rations using fermented cassava leaf flour 5%, 10%, 15%, and 20% in the ration had no significant effect ( $P>0,05$ ) on total erythrocytes ( $2,15\pm0,84 - 2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), hemoglobin levels ( $6,18\pm0,32-7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), and hematocrit levels ( $26,75\pm9,25-32,5\pm5,80\%$ ) Joper chickens aged 8 weeks. Substitution of commercial rations using fermented cassava leaf flour 20% resulted in total erythrocytes ( $2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), hemoglobin levels ( $7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), and hematocrit levels ( $32,5\pm5,80\%$ ) was the highest among the other three treatments.

**Keywords:** Fermented cassava leaf flour (FCLF), Joper chickens, Hematocrit levels, Hemoglobin levels, and Total erythrocytes

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan persentase terbaik substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi terhadap jumlah eritrosit, kadar haemoglobin, dan kadar hematokrit ayam Joper umur 8 minggu. Penelitian ini dilaksanakan pada 28 Januari – 28 Maret 2022 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung; Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung; dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan, Palembang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan, yaitu R0: PAR-L 100%; R1: PAR-L 95% + 5% TDSF; R2: PAR-L 90% + 10% TDSF; R3: PAR-L 85% + 15% TDSF; dan R4: PAR-L 80% + 20% TDSF. Peubah yang diamati meliputi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit. Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5%. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1, R2, R3, dan R4 tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit. Substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit ( $2,15\pm0,84 - 2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), kadar hemoglobin ( $6,18\pm0,32-7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), dan kadar hematokrit ( $26,75\pm9,25-32,5\pm5,80\%$ ) ayam Joper umur 8 minggu. Substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi 20% menghasilkan jumlah eritrosit ( $2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), kadar hemoglobin ( $7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), dan kadar hematokrit ( $32,5\pm5,80\%$ ) paling tinggi di antara ketiga perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** Ayam Joper, Jumlah eritrosit, Kadar hematokrit, Kadar hemoglobin, dan Tepung daun singkong terfermentasi (TDSF)

## PENDAHULUAN

Ayam Joper merupakan ayam hasil persilangan ayam kampung pejantan dengan ayam ras petelur betina. Oleh sebab itu, ayam Joper memiliki postur, warna bulu serta tekstur daging yang mirip dengan ayam kampung (Nadia, 2020). Ayam Joper memiliki kelebihan yaitu masa pemeliharaannya relatif lebih cepat dibandingkan ayam kampung, dimana umur 45—60 hari sudah dapat dilakukan pemanenan. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ayam Joper selama pemeliharaan adalah ransum. Ransum komersil yang biasanya digunakan peternak memiliki harga yang relatif mahal. Salah satu cara menekan biaya produksi yaitu dengan mensubstitusi ransum komersil dengan bahan alternatif yang berasal dari limbah pertanian berupa daun singkong.

Limbah daun singkong memiliki keunggulan yaitu nilai nutrisi tinggi yaitu protein kasar 23,2%, serat kasar 21,9%, dan abu 7,8% (Hasrianti, 2012), harganya relatif murah, dan mudah didapatkan. Limbah daun singkong memiliki kadar protein tinggi yang dapat menguntungkan bagi peternak apabila dijadikan sebagai bahan pakan alternatif. Namun, daun singkong memiliki kadar serat kasar yang tinggi dan asam sianida (HCN) yang bersifat racun yang dapat mengganggu hemoglobin dalam pelepasan O<sub>2</sub>. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan kadar serat kasar dan asam sianida dalam daun singkong seperti mengubah dalam bentuk tepung dan dilakukan proses fermentasi.

Salah satu cara mengolah limbah daun singkong yaitu dengan menjadikannya dalam bentuk bubuk dan melakukan fermentasi. Proses fermentasi mampu merombak serat kasar yang sulit dicerna agar lebih mudah dicerna oleh ternak. Fermentasi yang dilakukan menggunakan mikroorganisme berupa *Aspergillus niger*. *Aspergillus niger* berfungsi untuk memperbaiki nutrisi dalam bahan pakan yang mengandung serat kasar yang tinggi. Tepung daun singkong yang telah dilakukan proses fermentasi dapat menambahkan nilai guna apabila dimanfaatkan secara optimal dalam mendukung pemeliharaan ternak unggas.

Tepung daun singkong yang difermentasi dapat menurunkan serat kasar, menurunkan zat antinutrisi berupa HCN, serta dapat meningkatkan protein kasar. Oleh sebab itu, tepung daun singkong yang telah difermentasi dapat dijadikan bahan pakan untuk mensubstitusi ransum komersil mengingat kandungan protein kasar tinggi yaitu berkisar 21--39% (Akinfala *et al.*, 2002).

Kecukupan nutrisi yang dibutuhkan unggas dalam ransum merupakan salah satu faktor penentu pembentukan profil darah. Profil darah yang akan diamati meliputi jumlah eritrosit, persentase hemoglobin, dan nilai hematokrit. Dalam metabolisme dibutuhkan eritrosit dalam mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh. Faktor yang memengaruhi profil darah salah satunya yaitu faktor pakan. Pakan yang mengandung protein kasar dan asam amino akan diserap dan digunakan sebagai bahan pembentuk eritrosit dan hemoglobin. Daun Singkong mengandung kadar protein tinggi dan Fe yang berperan dalam proses pembentukan darah. Namun, daun singkong terdapat HCN dapat menghambat protein yang berperan dalam proses pembentukan sel-sel darah seperti eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit sehingga terjadi penurunan terhadap profil darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) (Baharun *et al.*, 2019). Dengan menjadikan daun singkong dalam bentuk tepung dan melakukan proses fermentasi maka diduga kandungan HCN dapat diturunkan dan protein akan maksimal dalam proses pembentukan profil darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) sehingga profil darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) akan mengalami peningkatan. Peningkatan profil darah (eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit) dapat menggambarkan kondisi kesehatan ayam Joper. Sampai saat ini informasi mengenai kesehatan ayam berdasarkan profil darah belum banyak dilakukan. Oleh sebab itu, penulis melakukan penelitian dengan judul pengaruh substitusi tepung daun singkong terfermentasi terhadap profil ayam Joper umur 8 minggu.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Bahan yang digunakan dalam pembuatan fermentasi tepung daun singkong terfermentasi adalah tepung daun singkong, spora *Aspergillus niger*, dan aquadest. Bahan yang digunakan pada saat pemeliharaan adalah DOC ayam Joper (KV 10.87%) sebanyak 80 ekor, air minum, dan pakan komersil (PAR-L), dan tepung daun singkong terfermentasi (TDSF). Bahan yang digunakan dalam penghitungan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit adalah sampel darah ayam Joper umur 8 minggu sebanyak 20.

Peralatan yang digunakan pada saat melakukan fermentasi tepung daun singkong adalah timbangan analitik, timbangan digital, lakban, baskom plastik, kompor, panci, dan karung plastik. Peralatan yang digunakan pada saat pemeliharaan adalah tali, terpal, lampu bohlam 25 watt, tempat pakan, tempat air minum, termohigrometer, sabun, koran, dan kandang pemeliharaan ayam Joper. Peralatan yang digunakan pada saat pengambilan darah yaitu, *cooler box*, *syringe*, kapas alkohol, dan

*vacum tube* antikoagulan EDTA.

## Metode

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan bertingkat substitusi tepung daun singkong terfermentasi dan 4 kali ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 4 ekor ayam Joper.

### Analisis Data

Data jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit dari masing-masing perlakuan dan kontrol diolah dengan *analysis of varian* (ANOVA) pada taraf nyata 5%.

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Fermentasi tepung daun singkong

Sebelum difermentasikan tepung daun singkong distrerilkan terlebih dahulu dengan cara dikukus selama 30 menit, kemudian sampel tepung daun singkong didinginkan. Selanjutnya, menambahkan *Aspergillus niger* ke dalam sampel tepung daun singkong, lalu aduk hingga homogen. Selanjutnya, sampel tepung daun singkong dimasukkan ke dalam nampan plastik, lalu ditutup. Selanjutnya, plastik tersebut dilubangi (aerob). Kemudian, menginkubasi pada suhu ruang selama 4 hari.

#### 2. Persiapan kandang

Persiapan kandang dilakukan minimal 1--2 minggu sebelum DOC datang yaitu lantai kandang dicuci dengan air bersih dan deterjen menggunakan sikat sampai bersih, selanjutnya peralatan kandang dicuci dengan sabun seperti BCF (*Baby Chick Feeder*) dan tempat minum manual, lalu lantai, dinding, dan tiang kandang dikapur. Kemudian, sekat atau batasan dibuat dengan ukuran setiap petak 1 x 1 m<sup>2</sup> sejumlah 20 petak dengan setiap petak berisi 4 ekor ayam Joper. Selanjutnya, litter sekam padi dan alas koran dipasang setebal 10 cm, lalu lampu bohlam dipasang sebagai penerang dan pemanas. Kemudian, area kandang disemprot dengan desinfektan dan BCF (*Baby Chick Feeder*) dan tempat minum manual dipersiapkan.

#### 3. Pemeliharaan

DOC ayam Joper dipisahkan berdasarkan petak perlakuan sejak awal pemeliharaan. Tiap petak petak percobaan terdiri dari 4 ekor ayam Joper. Perlakuan dimulai pada umur 8 hari dengan memberikan substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi level bertingkat (5%, 10%, 15%, dan 20%) secara *ad libitum* dan memberikan air minum secara *ad libitum*. Selanjutnya, suhu dan kelembaban kandang diukur setiap hari pada pukul 07.00 WIB, 13.00 WIB, dan 17.00 WIB menggunakan termohighrometer.

#### 4. Pengambilan darah

Darah diambil dari vena *brachialis* yang berada di bawah sayap dengan menggunakan *syringe*. Darah diambil sebanyak 1--2 ml, kemudian dipindahkan ke dalam *vacuum tube* yang mengandung antikoagulan EDTA dan disimpan di termos es kemudian darah dibawa ke laboratorium untuk diamati.

#### 5. Penghitungan jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit

Prosedur pemeriksaan sampel darah untuk pengujian jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan kadar hematokrit menggunakan alat *Hematology Analyzer* (Rayto RT-7605) sebagai berikut:

- a. Persiapan alat sebelum pengujian  
Persiapan alat dilakukan dengan memeriksa cairan reagen, melihat jumlah volume dan kondisi cairan reagen, memeriksa keseluruhan bagian selang, dan memeriksa botol pembuangan.
- b. Penggunaan alat  
Penggunaan alat dilakukan dengan menyalakan tombol *power* dalam kondisi hidup pada bagian belakang, menunggu proses inisialisasi kurang lebih 7-10 menit, hingga tampilan layar menunjukkan menu *log in*. Kemudian, memasukkan kode nama pengguna dan kata kunci.
- c. Pemeriksaan *whole blood count*  
Pemeriksaan *whole blood count* dilakukan dengan menghidupkan tombol *analyze*, lalu menekan tombol *next sample* untuk memasukkan data sampel, menghomogenkan sampel, dan memasukkan pada jarum *probe* hingga menyentuh bagian dasar tabung, menghidupkan tombol *probe*, dan sampel akan diproses hingga hasil analisis ditampilkan pada layar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Eritrosit

Rataan jumlah eritrosit ayam Joper umur 8 minggu pada berbagai perlakuan berturut-turut yaitu, R0  $2,15 \pm 0,84 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ; R1  $2,15 \pm 0,53 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ; R2  $2,23 \pm 0,22 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ; R3  $2,47 \pm 0,28 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ; dan R4  $2,6 \pm 0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$  dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum komersil dengan substitusi tepung daun singkong terfermentasi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit. Pada perlakuan R0, R1, R2, R3, dan R4 diperoleh hasil berkisar  $2,15 - 2,6 \times 10^6 \text{ mm}^3$ . Hasil jumlah eritrosit tersebut masih berada pada kisaran normal. Menurut pendapat Mangkoewidjojo *et al.* (1988) kisaran normal jumlah eritrosit pada ayam adalah  $2,0 - 3,2 \times 10^6 / \text{mm}^3$ .

Tabel 1. Pengaruh substitusi tepung daun singkong terhadap jumlah eritrosit

Ulangan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
	----- ( $\times 10^6 \text{ mm}^3$ ) -----				
1	2,50	2,20	2,50	2,68	2,50
2	0,89	2,40	2,30	2,40	3,20
3	2,60	1,40	2,10	2,10	2,40
4	2,60	2,60	2,00	2,70	2,30
Rata-rata	$2,15 \pm 0,84$	$2,15 \pm 0,53$	$2,23 \pm 0,22$	$2,47 \pm 0,28$	$2,60 \pm 0,41$

Keterangan:

R0: 100% PAR-L;

R1: 5% tepung daun singkong terfermentasi + 95% PAR-L;

R2: 10% tepung daun singkong terfermentasi + 90% PAR-L;

R3: 15% tepung daun singkong terfermentasi + 85% PAR-L; dan

R4: 20% tepung daun singkong terfermentasi + 80% PAR-L

Jumlah eritrosit pada setiap perlakuan relatif sama diduga karena kandungan nutrisi dalam ransum yang diberikan memiliki kandungan protein kasar dimana masih berada pada rentang yang pendek yaitu sekitar 19,17—22,42%. Menurut Yaman (2015) kebutuhan nutrisi protein kasar ayam Kampung Pedaging umur 8 minggu yaitu 19%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan protein kasar dalam ransum komersil yang disubstitusikan dengan tepung daun singkong terfermentasi ketersediaannya cukup untuk membantu proses pembentukan sel eritrosit. Selain itu, kontribusi protein kasar dalam ransum perlakuan baru sebatas mencukupi pembentukan eritrosit dengan normal. Menurut Sturkie (1998) eritropoesis merupakan pembentukan eritrosit yang berada di sumsum tulang merah dengan protein sebagai bahan dasarnya dan makromineral sebagai aktivatornya. Dalam proses pembentukan eritrosit membutuhkan protein dikarenakan sebagian besar komponen penyusun eritrosit berupa protein. Hal tersebut seperti pendapat Hoffbrand *et al.* (2005) bahwa membran eritrosit terdiri dari dua lapisan lipid, protein integral, dan rangka membrane. Membran terdiri dari 50% protein, 40% lemak, dan 10% karbohidrat.

Pada perlakuan R0 dan R1 diperoleh hasil jumlah eritrosit relatif sama, diduga karena kandungan HCN pada R1 tidak mempengaruhi jumlah eritrosit. Menurut Ardiansari (2012), HCN yang berada di dalam tubuh dapat secara alami di detoksifikasi oleh tubuh dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan mengikat sulfur yang berasal dari asam-asam amino dalam tubuh. Selanjutnya, menurut Pitoi (2014), HCN dapat didetoksifikasi oleh sulfur dengan membentuk senyawa tiosianat dengan bantuan enzim *rodhanase*, dimana tiosianat adalah senyawa turunan sianida yang bersifat tidak toksik.

Pada perlakuan R1, R2, R3, dan R4 dengan level pemberian tepung daun singkong terfermentasi berturut-turut 5%, 10%, 15%, dan 20% menghasilkan jumlah eritrosit yang sama. Meskipun, kadar HCN pada daun singkong cukup tinggi. Menurut Winarno (2004), kadar HCN pada daun singkong segar yaitu 159,15 mg/kg. Oleh sebab itu, perlu dilakukan proses pengolahan seperti fermentasi menggunakan *Aspergillus niger*. Menurut Amin (2006), beberapa proses pengolahan seperti pencucian, perendaman, perebusan, pemanasan, pengukusan, dan pengeringan merupakan cara sederhana untuk menurunkan kadar air maupun kadar HCN didalam daun singkong. Setelah dilakukan proses fermentasi kadar HCN daun singkong menjadi lebih rendah. Menurut Hermanto (2018), kadar HCN pada daun singkong terfermentasi 0,79 mg/ kg. Kadar HCN yang berada dalam perlakuan daun singkong fermentasi ada level 5%, 10%, 15%, dan 20% pada minggu ke 8 yaitu berkisar 0,005 – 0,019 mg/kg. Kisaran Kadar HCN tersebut masih berada ambang batas toleransi toksisitas HCN. Menurut Hidayat (2009), kadar asam sianida (HCN) yang mampu ditoleransi tubuh ayam sebesar 0,5 – 3 mg/kg bobot tubuh.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hemoglobin

Hasil penelitian memperoleh rata-rata kadar hemoglobin ayam Joper umur 8 minggu pada berbagai perlakuan berturut-turut R0 6,68±1,19 g/dL; R1 6,73±1,11 g/dL; R2 6,18±0,32 g/dL; R3 6,78±0,35 g/dL; dan R4 7,15±1,58 g/dL dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum komersil dengan substitusi tepung daun singkong terfermentasi tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar hemoglobin. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi masih menghasilkan hemoglobin dalam kondisi normal (6,18-7,15 g/dL). Menurut Iriyanti dan Suhermiyati (2015), kadar hemoglobin normal pada ayam pedaging yaitu 5,78 – 9,30 g/dl. Hemoglobin merupakan bagian dari sel darah merah yang mampu mengikat oksigen ( $O_2$ ). Menurut Ganong (2008), hemoglobin adalah pigmen merah dalam darah dan merupakan komponen penting pada eritrosit karena memiliki kemampuan untuk mengikat oksigen ( $O_2$ ).

Tabel 2. Pengaruh substitusi tepung daun singkong terhadap kadar hemoglobin

Ulangan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
	-----( g/dL ) -----				
1	7,10	6,50	6,30	6,90	6,10
2	5,00	6,90	6,30	6,60	9,40
3	7,80	5,40	5,70	6,40	7,10
4	6,80	8,10	6,40	7,20	6,00
Rata-rata	6,68±1,19	6,73±1,11	6,18±0,32	6,78±0,35	7,15±1,58

Keterangan:

R0: 100% PAR-L;

R1: 5% tepung daun singkong terfermentasi + 95% PAR-L;

R2: 10% tepung daun singkong terfermentasi + 90% PAR-L;

R3: 15% tepung daun singkong terfermentasi + 85% PAR-L; dan

R4: 20% tepung daun singkong terfermentasi + 80% PAR-L.

Substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi menunjukkan hasil tidak berpengaruh terhadap kadar hemoglobin ayam Joper umur 8 minggu. Salah satunya disebabkan oleh jumlah eritrositnya yang sama karena proses pembentukan hemoglobin sebanding dengan pembentukan eritrosit. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Natalia (2008) yang menyatakan bahwa kadar hemoglobin sebanding dengan jumlah eritrosit di dalam darah.

Kadar hemoglobin pada pemberian ransum komersil yang disubstitusi dengan tepung daun singkong terfermentasi R0 dan R4 adalah sama. Hal tersebut diduga karena konsumsi pada minggu ke-8 pada R0 dan R4 berada rentang yang pendek yaitu, 112,00 g/hari dan 118,83 g/hari. Konsumsi yang tinggi menyebabkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan ayam Joper tercukupi, akibatnya zat nutrisi yang dibutuhkan untuk proses pembentukan hemoglobin menjadi tercukupi. Menurut Sturkie (1998), faktor-faktor yang mempengaruhi kadar hemoglobin dalam darah yaitu, umur, jenis kelamin, pakan, dan lingkungan.

Selain itu, perlakuan R0, R1, R2, R3 dan R4 memiliki kadar hemoglobin yang sama diduga karena suhu dan kelembaban yang ada pada lingkungan kandang pemeliharaan. Suhu dan kelembaban pada pagi, siang, dan sore berturut-turut yaitu 28,0°C 75,0%; 31,0°C 65,1%; dan 29,4 °C dan 71,5%. Ayam Joper yang berada pada suhu tinggi akan menyebabkan ayam terkena cekaman panas sehingga oksigen dalam darah berkurang. Menurut Sturkie (1998), kadar hemoglobin dalam darah dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, pakan, dan lingkungan.

Faktor lain yang memengaruhi kadar hemoglobin relatif sama diduga karena menurunnya kadar HCN pada tepung daun singkong terfermentasi yang disubstitusikan pada ransum komersil ayam Joper. Kandungan HCN pada tepung daun singkong diduga dapat menurunkan kualitas protein dan asam-asam amino seperti sistein dan metionin. Pada perlakuan R1, R2, R3, dan R4 memiliki kadar hemoglobin yang sama dengan R0. Ayam Joper yang diberi substitusi tepung daun singkong fermentasi pada level 20% berada dalam kondisi yang normal dan sehat seperti halnya dengan ayam Joper yang tidak diberi substitusi tepung daun singkong fermentasi. Menurut Ardiansari (2012), HCN yang berada di dalam tubuh dapat secara alami di detoksifikasi oleh tubuh dengan mengikat sulfur yang berasal dari asam-asam amino dalam tubuh. Selanjutnya, menurut Pitoi (2014), sulfur dapat mendetoksifikasi HCN dengan membentuk tiosianat dengan bantuan enzim *rodhanase*, dimana tiosianat merupakan senyawa turunan sianida yang bersifat tidak toksik.

Pada pemberian substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi R1, R2, R3, dan R4 memiliki hasil yang sama dengan R0. Ransum komersil yang disubstitusi menggunakan tepung daun singkong mengandung HCN yang bersifat toksik bagi tubuh ayam Joper. Menurut Winarno (2004), kadar HCN pada daun singkong segar yaitu 159,15 mg/kg. Setelah daun singkong mengalami proses fermentasi kadar HCN pada daun singkong mengalami penurunan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hermanto (2018) bahwa kadar HCN pada daun singkong yang di fermentasi selama 4 hari sebesar 0,79 mg/ kg. Kadar HCN pada ransum komersil menggunakan tepung daun singkong pada level 5%, 10%, 15%, dan 20% pada minggu ke 8 yaitu berkisar 0,005 – 0,019 mg/kg. Kadar HCN tersebut masih berada dalam ambang toleransi ayam terhadap toksisitas HCN. Menurut Winarno (2004), tubuh ayam mampu mentoleransi racun asam sianida (HCN) sebesar 0,5 – 3 mg/kg bobot tubuh.

**Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Hematokrit**

Penelitian tentang substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi dengan berbagai level perlakuan tersaji pada Tabel 3. Hasil rata-rata setiap perlakuan berturut-turut R0 26.75±9,25%; R1 27±6,88%; R2 27.5±1,29%; R3 29.5±2,65%; dan 32.5±5,80%. Perlakuan tidak berpengaruh nyata (P>0.05) terhadap kadar hematokrit ayam Joper umur 8 minggu berdasarkan analisis ragam.

Tabel 3. Pengaruh substitusi tepung daun singkong terhadap kadar hematokrit

Ulangan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
	----- ( % ) -----				
1	30,00	28,00	29,00	31,00	28,00
2	13,00	31,00	28,00	29,00	41,00
3	33,00	17,00	26,00	26,00	31,00
4	31,00	32,00	27,00	32,00	30,00
Rata-rata	26,75±9,25	27,00±6,88	27,50±1,29	29,50±2,65	32,50±5,80

Keterangan:

R0: 100% PAR-L;

R1: 5% tepung daun singkong terfermentasi + 95% PAR-L;

R2: 10% tepung daun singkong terfermentasi + 90% PAR-L;

R3: 15% tepung daun singkong terfermentasi + 85% PAR-L; dan

R4: 20% tepung daun singkong terfermentasi + 80% PAR-L.

Kadar hematokrit ayam Joper umur 8 minggu yang diberikan substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi dengan level bertingkat pada R0, R1, R2, R3, dan R4 berkisar 26.75—32.5%. Persentase hematokrit tersebut berada dalam kisaran normal. Artinya, hasil kadar hematokrit menunjukkan bahwa ayam masih berada dalam keadaan sehat pada setiap level pemberian substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi. Menurut Satyaningtjias *et al.* (2010), nilai normal hematokrit ayam antara 22--35%.

Hasil kadar hematokrit pada perlakuan R0, R1, R2, R3, dan R4 tidak berbeda diduga karena kandungan nutrisi dalam ransum yang diberikan memiliki kandungan protein kasar masih berada dalam rentang pendek 19,17—22,42%. Menurut Yaman (2015), kebutuhan nutrisi ayam kampung pedaging akan protein kasar pada umur 8 minggu yaitu 19%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan protein kasar pada ransum cukup untuk proses pembentukan darah. Protein kasar dalam ransum merupakan salah satu komponen dari pembentukan hematokrit pada ayam Joper, karena apabila proses pembentukan hematokrit mengalami kendala maka proses metabolisme tubuh akan mengalami gangguan dan akan berdampak buruk pada kesehatan ayam Joper. Selain protein kasar, tepung daun singkong juga mengandung Fe yang digunakan sebagai bahan alam proses reduksi oksidasi dalam pembentukan hematokrit. Menurut Hoffbrand *et al.* (2005), asam amino, Fe, Mn, Co, dan hormon merupakan zat yang dibutuhkan dalam proses pembentukan sel darah merah, dimana hematokrit menunjukkan besarnya volume sel darah merah dalam sampel darah.

Kadar hematokrit pada R0, R1, R2, R3, dan R4 relatif sama diduga karena jumlah eritrosit pada masing-masing perlakuan adalah sama. Menurut Davey *et al.* (2000); Soeharsono *et al.* (2010); dan Wardhana *et al.* (2001) nilai hematokrit berkaitan erat dengan jumlah eritrosit atau sel darah merah dalam tubuh dimana hematokrit merupakan persentase dari sel-sel darah terhadap volume darah. Faktor-faktor yang mempengaruhi hematokrit yaitu kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit, jumlah eritrosit dan ukuran eritrosit.

Kadar Hematokrit dipengaruhi oleh iklim seperti suhu dan kelembaban. Menurut Sujono (1991), besarnya nilai hematokrit dipengaruhi oleh iklim. Pada perlakuan R0,R1,R2, R3, dan R4 suhu dan kelembaban kandang pada pukul pagi, siang, dan sore berturut-turut yaitu 28,0 °C 75,0%; 31,0 °C 65,1%; dan 29,4 °C dan 71.5%. Suhu kandang tersebut melebihi suhu nyaman untuk pertumbuhan ayam Joper. Menurut Damerow (2015), suhu nyaman ayam didaerah tropis adalah 18--28°C. Hasil kadar hematokrit ayam Joper umur 8 minggu pada setiap perlakuan dalam kategori normal. Artinya, cairan dalam tubuh ayam Joper cukup meskipun suhu kandang melebihi suhu nyaman.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi 5%, 10%, 15%, dan 20% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit ( $2,15\pm0,84$ — $2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), kadar hemoglobin ( $6,18\pm0,32$ — $7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), dan kadar hematokrit ( $26,75\pm9,25$ — $32,5\pm5,80\%$ ) ayam Joper umur 8 minggu.
2. Substitusi ransum komersil menggunakan tepung daun singkong terfermentasi 20% menghasilkan jumlah eritrosit ( $2,6\pm0,41 \times 10^6 \text{ mm}^3$ ), kadar hemoglobin ( $7,15\pm1,58 \text{ g/dL}$ ), dan kadar hematokrit ( $32,5\pm5,80\%$ ) paling tinggi di antara ketiga perlakuan lainnya.

### Saran

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan level substisuti tepung daun singkong terfermentasi lebih dari 20% agar daun singkong dapat dimanfaatkan secara maksimal sehingga ketersediaan nutrisi yang ada dalam daun singkong dapat diserap secara optimal oleh tubuh ayam Joper.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akinfala, E.O., A.O. Aderibigbe., dan O. Matanmi. 2002. Evaluation of the nutritive value of whole cassava plant meal as replacement for maize in the starter diets for broiler chickens. *Res. Rural Dev.* 14(6): 44-49.
- Amin, H., 2006. Improvement of quality and self life of kasoami, a traditional cassava based food from South East Sulawesi. *Forum Pascasarjana.* 29(4): 301-319.
- Ardiansari, Y. Marta. 2012. Pengaruh Jenis Gadung dan Lama Perembusan Terhadap Kadar Sianida Gadung. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Baharun, Fatimah., E. Suprijatna., dan S. Kismiati. 2019. Pengaruh penambahan aditif pakan berupa kombinasi kulit singkong dan bakteri asam laktat terhadap profil darah merah pada ayam broiler. Seminar Nasional Dies Natalis UNS. Surakarta.
- Damerow, G. 2015. *The Chicken Health Handbook :Acomplete Guide to Maximizing Flock Health and Dealing With Disease.* Storey Publishing. North Adams.
- Davey, C., Lill, A. and Baldwin, J. 2000. Variation during breeding in parameters that influence blood oxygen carrying capacity in shearwaters. *Aust. J. Zool.* 48(1): 347-356.
- Ganong, W. F. 2008. *Fisiologi Kedokteran Edisi 22.* Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Hermanto. 2018. Pengaruh lama proses fermentasi terhadap kadar asam sianida (HCN) dan kadar protein pada kulit dan daun singkong. *Jurnal Riset Teknologi Industri.* 12(2): 169-179.
- Hidayat, Cecep. 2009. Peluang penggunaan kulit singkong sebagai pakan unggas. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Hoffbrand, A.V., J.E. Petit, dan P.A.H. Moss. 2005. *Kapita Selekta Hematologi Edisi 4.* Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Iriyanti, N. dan S. Suhermiyati. 2015. Pemanfaatan susu afkir sebagai probiotik dan aplikasinya dalam pakan terhadap profil hematologis dan lemak darah ayam broiler. Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan (Seri III): Pengembangan Peternakan Berbasis Sumberdaya Lokal Untuk Menghadapi Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Mangkoewidjojo, S., dan Joel B. Smith. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan, dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Nadia. 2020. *Budidaya dan Usaha Ayam Joper.* <https://fapet.ugm.ac.id/id/budidaya-dan-usaha-ayam-joper/>. Diakses pada 28 Juli 2022 pukul 15.43 WIB.
- Natalia, R. D. 2008. Jumlah Eritrosit, Nilai Hematokrit dan Kadar Hemoglobin Ayam Pedaging Umur 6

- Minggu yang Diberi Suplemen Kunyit, Bawang Putih dan Zink. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pitoy, M. M. 2014. Sianida: Klasifikasi, Toksisitas, Degradasi, Analisis. *Jurnal MIPA Unsrat*. 4(1): 1-4.
- Satyaningtjas, A.S., Widhyari S.D., dan Natalia R.D. 2010. Jumlah eritrosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin ayam pedaging umur 6 minggu dengan pakan tambahan. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 4(2): 69-73.
- Soeharsono, L., Andriani E., Hermawan, Kamil K.A, dan Musawwir A. 2010. Fisiologi Ternak Fenomena dan Nomena Dasar, Fungsi, dan Interaksi Organ pada Hewan. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Sturkie, P.D. 1998. *Avian Physiology*. 5th Edition. Spinger Verlag. New York.
- Sujono, A. 1991. Nilai Hematokrit dan Konsentrasi Mineral dalam Darah. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wardhana, A.H., Kencanawati E, Nurmawati, Rahmaweni, dan Jatmiko C.B. 2001. Pengaruh pemberian sediaan patikan kebo (*Euphobia hirta L*) terhadap jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan nilai hematokrit pada ayam yang diinfeksi dengan *Eimeria tenella*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 6(2):126-133.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yaman, M. A. 2015. *Agribisnis Ayam Kampung Pedaging dan Petelur*. Agriflo. Jakarta.