

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG AZOLLA (*Azolla microphylla*) DALAM RANSUM TERHADAP TOTAL PROTEIN PLASMA DAN SEL DARAH MERAH BROILER JANTAN**

*The Effect of Substitution of Azolla (*Azolla microphylla*) Flour in Ration on Total Plasma Protein and Erythrocytes of Male Broiler*

Arif Kurniadi\*, Farida Fathul, Siswanto, dan Madi Hartono

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung  
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung 35145

\*E-mail : arifkurniadi160@gmail.com

**ABSTRACT**

The study aimed to find out the best effect and dose of *Azolla microphylla* flour substitution in rations on total plasma proteins and red blood cells of male broiler. This research was conducted in March - April 2021 at PT. Sinar Ternak Sejahtera, South Lampung. Blood samples of this study were analyzed at Lampung Veterinary center, Bandar Lampung. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. Treatment given was ration without substitution of Azolla flour (P0), rations with substitution of Azolla flour 2.5% (P1), rations with substitution of Azolla flour 5% (P2), and rations with substitution of Azolla flour 7.5% (P3). The data obtained was analyzed descriptively. The results of descriptive analysis showed that substitution of Azolla flour in rations had no effect on total plasma protein and red blood cells of male broilers which impacted on the health of broiler chickens. The average value of total plasma proteins obtained in each treatment group was  $3.47 \pm 0.12$  g/ml;  $3.60 \pm 0.10$  g/ml;  $3.53 \pm 0.23$  g/ml; and  $3.43 \pm 0.15$  g/ml for P0, P1, P2 and P3, respectively. The average value of red blood cells obtained in each treatment group was  $3.51 \pm 0.15 \times 10^6/\text{mm}^3$ ;  $2.94 \pm 0.11 \times 10^6/\text{mm}^3$ ;  $3.74 \pm 0.22 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; and  $2.79 \pm 0.15 \times 10^6/\text{mm}^3$  for P0, P1, P2 and P3, respectively.

**Keywords:** Azolla flour, Erythrocytes, Male broiler, Substitution, Total plasma protein

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis terbaik substitusi tepung *Azolla microphylla* dalam ransum terhadap total protein plasma dan sel darah merah broiler jantan. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret - April 2021 bertempat di PT. Sinar Ternak Sejahtera, Lampung Selatan. Sampel darah penelitian ini dianalisis di Balai Veteriner Lampung, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ransum tanpa substitusi tepung Azolla (P0), ransum dengan substitusi tepung Azolla 2,5 % (P1), ransum dengan substitusi tepung Azolla 5 % (P2), dan ransum dengan substitusi tepung Azolla 7,5 % (P3). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa substitusi tepung Azolla dalam ransum tidak berpengaruh terhadap total protein plasma dan sel darah merah pada broiler jantan yang berdampak pada kesehatan ayam broiler. Nilai rata-rata total protein plasma yang diperoleh pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu P0 senilai  $3,47 \pm 0,12$  g/ml; P1 senilai  $3,60 \pm 0,10$  g/ml; P2 senilai  $3,53 \pm 0,23$  g/ml; dan P3 senilai  $3,43 \pm 0,15$  g/ml. Nilai rata-rata sel darah merah yang diperoleh pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu P0 senilai  $3,51 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; P1 senilai  $2,94 \pm 0,11 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; P2 senilai  $3,74 \pm 0,22 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; dan P3 senilai  $2,79 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

**Kata Kunci:** Broiler jantan, Sel darah merah, Substitusi, Tepung Azolla, Total protein plasma

1

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara dengan populasi penduduk peringkat empat terbanyak di dunia yang berjumlah 266,9 juta jiwa (tahun 2019) dengan tingkat pertumbuhan jumlah penduduk sebesar 4,5 juta jiwa per tahun (1,49%) (Badan Pusat Statistik, 2020). Peningkatan jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya berdampak

pada peningkatan konsumsi produk - produk peternakan salah satunya yaitu daging broiler.

Broiler merupakan ternak ayam yang paling cepat pertumbuhannya karena menggunakan teknologi hasil rekayasa genetika, sehingga memiliki sifat-sifat ekonomi yang menguntungkan. Namun, broiler memiliki kelemahan karena rentan terhadap serangan penyakit berdampak pada penurunan tingkat

produktivitas bahkan menyebabkan kematian sehingga sangat merugikan peternak. Upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga daya tahan tubuh broiler dari serangan berbagai macam penyakit dibutuhkan pakan tambahan yang memiliki nutrisi baik dan mudah didapatkan.

Pakan tambahan dalam ransum dengan kandungan protein tinggi yang memiliki beberapa gugus asam amino dapat membantu menjaga kesehatan tubuh dengan membentuk antibodi dari gugus asam amino. *Azolla microphylla* memiliki potensi yang cukup besar sebagai pakan tambahan untuk ternak, karena memiliki kandungan nutrisi yang baik dan kaya akan asam amino. Chatterjee et al. (2013) melaporkan hasil analisis kimia *A. microphylla* yaitu: bahan organik 80,53%, protein kasar 24,06%, serat kasar 13,44%, lemak kasar 3,27%, abu 19,47%, dan BETN 37,71%. Menurut Naghshi et al. (2014), penggunaan tepung Azolla 5% dalam pakan ayam broiler *Cobb* pada fase starter dan finisher mampu meningkatkan secara nyata pertambahan bobot badan di antara perlakuan dan menurunkan nilai efisiensi pakan.

Darah merupakan salah satu jaringan cair yang terdapat dalam tubuh yang dapat dijadikan sebagai salah satu parameter dari status kesehatan ternak, karena darah merupakan komponen yang mempunyai fungsi penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Gambaran darah yang baik akan menunjang proses fisiologis tubuh menjadi lebih baik. Total protein plasma merupakan kumpulan unsur - unsur kimia darah di dalam plasma darah yang terdiri dari albumin, globulin, dan fibrinogen. Menurut Mishra et al. (2016), pemberian tepung Azolla dengan kadar yang berbeda pada ayam chabro terhadap total protein plasma pada masing-masing kelompok perlakuan memiliki nilai tidak berbeda jauh serta dalam kondisi normal. Berdasarkan hasil penelitian Shukla et al. (2018) menyebutkan bahwa pemberian tepung Azolla dengan kadar yang berbeda pada ayam kalkun terhadap sel darah merah pada perlakuan yang diberi tepung Azolla memiliki nilai sel darah merah secara numerik lebih baik daripada kelompok kontrol.

Sel darah merah akan selalu membawa hemoglobin selama sirkulasinya. Sel ini berbentuk bikonkaf yang dibentuk di sumsum tulang belakang (Ganong, 2008). Sel darah merah merupakan komponen penyusun darah paling banyak yang dibentuk dalam sum - sum tulang dan limfa. Sel darah merah dibentuk melalui proses yang disebut *eritropoesis* yang membutuhkan bahan dasar protein, glukosa dan berbagai nutrisi lainnya yaitu mikro mineral Cu, Fe, dan Zn.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Maret – April 2021 bertempat di Farm 1 Kandang 5 PT. Sinar Ternak Sejahtera di Desa Wonodadi, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan. Sampel darah penelitian ini dianalisis di Balai Veteriner Lampung, Bandar Lampung.

### Materi

Bahan penelitian yaitu broiler jantan (umur 7 hari) strain *Cobb* 500 sebanyak 24 ekor yang dipelihara selama 21 hari, ransum H-12, tepung *A. microphylla*, desinfektan, darah broiler, larutan Hayem, alkohol 70%, *reagen lyse*, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,25 N, NaOH 0,313 N, aseton, *aquadest*, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 1%, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, dan *chloroform*. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan kapasitas 300 kg, mesin grinding, timbangan analitik, oven 135°C, tanur listrik 600°C, desikator, *crude fiber apparatus*, *soxhlet apparatus*, kompor listrik, kandang broiler, *sprayer*, tempat pakan dan minum ayam, timbangan elektrik, *thermohyrometer*, spuit 3 ml, tabung EDTA, *cooler box*, *hand refraktometer*, *centrifuge*, mikroskop, *haemocytometer*, pipet SDM, gelas objek, dan *cover glass*.

### Metode

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu ransum tanpa substitusi tepung Azolla (P0), ransum dengan substitusi tepung Azolla 2,5 % (P1), ransum dengan substitusi tepung Azolla 5 % (P2), dan ransum dengan substitusi tepung Azolla 7,5 % (P3).

Kegiatan penelitian diawali dengan tahap pra penelitian yaitu pembuatan tepung Azolla. Tanaman *A. microphylla* diambil di area persawahan Pekon Bumi Rejo, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Pringsewu. Azolla yang telah diambil, lalu dilakukan pengayaan dan pemisahan kotoran, pengeringan, dan penggilingan hingga menjadi bubuk halus. Pengujian Analisis Proksimat meliputi Analisis Kadar Air, Analisis Kadar Abu, Analisis Serat Kasar, Analisis Protein Kasar, Analisis Lemak Kasar, dan Perhitungan Kandungan Ekstrak Tanpa Nitrogen. Pengujian Analisis Proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Broiler dimasukkan ke dalam area pemeliharaan selama 21 hari. Perlakuan dimulai pada broiler berumur 7 hari hingga umur 28 hari. Broiler diberi ransum sesuai kebutuhan hidupnya

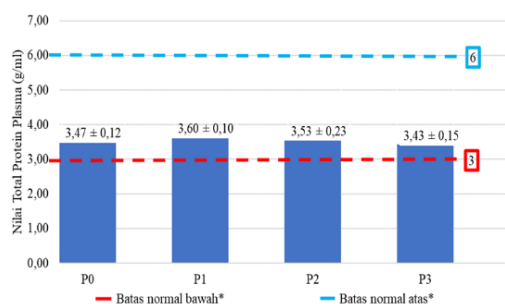
setiap pagi. Setiap minggu dilakukan penimbangan sampel broiler pada tiap petak kandang untuk mendapatkan data bobot badan yang dijadikan dasar untuk menghitung dosis tepung *A. microphylla* sesuai dengan perlakuan, lalu broiler disubstitusi tepung *A. microphylla* berdasarkan persentase dosis yang telah dihitung. Selama pemeliharaan broiler diberi air minum secara *ad libitum*. Perhitungan persentase dosis dilakukan berdasarkan bahan kering Azolla pada kebutuhan ransum broiler setiap harinya yang didasarkan atas umur broiler tersebut.

Pengambilan sampel darah dilakukan pada hari ke-28. Data gambaran darah dari masing-masing perlakuan dan kontrol disusun dalam bentuk tabulasi sederhana, sehingga akan tersedia data untuk diolah secara deskriptif. Analisis deskriptif dilakukan dengan membaca nilai rata-rata hasil pemeriksaan protein plasma total dan sel darah merah ayam broiler dan dibandingkan dengan standar fisiologis darah ayam broiler.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Total Protein Plasma Broiler Jantan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata total protein plasma pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu P0 senilai  $3,47 \pm 0,12$  g/ml; P1 senilai  $3,60 \pm 0,10$  g/ml; P2 senilai  $3,53 \pm 0,23$  g/ml; dan P3 senilai  $3,43 \pm 0,15$  g/ml. Hasil ini berada pada kisaran nilai normal total protein plasma broiler. Nilai normal total protein plasma per ml darah ayam berkisar antara 3,0 – 6,0 g/ml (Balai Besar Veteriner Maros, 2015). Hasil penelitian pengaruh substitusi tepung Azolla dalam ransum terhadap total protein plasma broiler jantan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata nilai total protein plasma broiler jantan.

Keterangan :

\* : Balai Besar Veteriner Maros (2015);

P0 : Ransum tanpa substitusi Azolla

P1 : Ransum + substitusi Azolla 2,5 %

P2 : Ransum + substitusi Azolla 5,0 %

P3 : Ransum + substitusi Azolla 7,5 %

Data rata-rata nilai total protein plasma broiler jantan menunjukkan bahwa substitusi tepung Azolla dalam ransum tidak memberikan pengaruh terhadap nilai total protein plasma pada broiler jantan. Berdasarkan data (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada kelompok P1 memiliki nilai rata-rata total protein plasma lebih tinggi yaitu  $3,60 \pm 0,10$  g/ml daripada kelompok P0 yang memiliki nilai rata-rata total protein plasma yaitu  $3,47 \pm 0,12$  g/ml. Tidak adanya pengaruh ini dapat disebabkan oleh kandungan protein pada tepung Azolla yang disubstitusi dalam ransum tidak berbeda jauh dengan ransum yang diberikan memiliki kandungan protein pada ransum H-12 sebesar 18,33 %. Hal ini menunjukkan bahwa rentang kadar protein kasar yang tidak berbeda jauh akan mengakibatkan tidak terjadinya perbedaan selama proses metabolisme pakan dalam pencernaan. Berdasarkan hasil penelitian Utari *et al.* (2013) menunjukkan bahwa perbedaan kadar protein sebesar 2% yang dikonsumsi oleh ternak pada masing-masing perlakuan membuat proses metabolisme pakan dalam tubuh mengalami perbedaan.

Kelompok ayam broiler jantan yang diberikan substitusi tepung Azolla dalam ransum sebanyak 2,5% pada kelompok P1 dan 5% pada kelompok P2 memiliki nilai rata-rata total protein plasma yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok P0 (Gambar 1). Sugiharto *et al.* (2017) menyebutkan bahwa total protein yang tinggi menggambarkan dekomposisi protein menjadi daging tinggi, sedangkan nilai total protein yang rendah dari standar normal menandakan ayam kekurangan nutrisi. Menurut Saleh dan Jeffrienda (2005), kandungan total protein plasma memiliki fungsi dalam penambahan bobot badan.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada kelompok P3 memiliki nilai rata-rata total protein plasma senilai  $3,43 \pm 0,15$  g/ml yang memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah daripada kelompok perlakuan lainnya. Selain itu juga, pada Gambar 1 menunjukkan terjadinya tren penurunan nilai rata-rata total protein plasma pada kelompok P1 dan P3 yang di mana pada kelompok P0 senilai  $3,47 \pm 0,12$  g/ml; P1 senilai  $3,60 \pm 0,10$  g/ml; P2 senilai  $3,53 \pm 0,23$  g/ml; dan P3 senilai  $3,43 \pm 0,15$  g/ml. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar tingkat substitusi tepung Azolla yang ditambahkan dalam ransum broiler, maka akan menurunkan nilai total protein plasma dalam darah.

Penyebab dari penurunan nilai total protein plasma ini dikarenakan tepung Azolla memiliki kadar serat dan lignin yang cukup tinggi serta kandungan ini cukup sulit dicerna oleh ayam broiler yang dapat mengakibatkan penurunan

daya cerna protein dalam tubuh. Surisdiarto (2003) menyebutkan bahwa rendahnya daya cerna protein ataupun nilai nutrisi dari tepung Azolla pada ayam dapat disebabkan karena tingginya kandungan serat kasar dan lignin serta panjangnya rantai polipeptida penyusun protein dari tanaman Azolla tersebut.

Faktor lain dari penurunan nilai total protein plasma ini diduga karena tepung Azolla memiliki zat anti nutrisi berupa tanin. Semakin besar tingkat substitusi tepung Azolla yang diberikan dalam ransum, maka akan menurunkan nilai total protein plasma dalam darah yang diduga oleh kandungan zat anti nutrisi yang terkandung dalam tepung Azolla yaitu tanin yang menghambat proses penyerapan nutrisi serta protein yang dikonsumsi oleh broiler. Menurut Rostini dan Zakir (2017), senyawa tanin dan protein selama di usus halus dapat membentuk suatu senyawa kompleks dengan protein yang keduanya memiliki ikatan kuat, sehingga protein tidak dapat dicerna secara sempurna. Kandungan senyawa tanin di dalam pakan dapat menghambat kinerja beberapa enzim pencernaan di antaranya enzim tripsin, amilase, dan lipase yang dapat menghambat pencernaan nutrisi dalam tubuh. Menurut Veerabahu *et al.* (2015), data analisis fitokimia pada tanaman Azolla menunjukkan adanya senyawa *flavonoid, alkaloid, antrakuinon, terpenoid, saponin, steroid, kumarin, tanin, dan fenol*. Senyawa tanin dalam tepung Azolla dapat menjadi zat pembatas nutrisi, karena senyawa tanin dapat menghambat proses metabolisme pencernaan dan penyerapan zat nutrisi dalam tubuh.

Kadar nilai rata-rata total protein plasma yang lebih tinggi daripada kelompok perlakuan lainnya diperlihatkan oleh kelompok perlakuan P1 yang memiliki nilai  $3,60 \pm 0,10$  g/ml (Gambar 1). Hal ini dapat diduga pada kelompok perlakuan P1 menjadi titik optimum ternak ayam broiler dapat mencerna tepung Azolla dengan baik. Sebab dalam tepung Azolla mengandung zat anti nutrisi berupa tanin yang dapat mengganggu proses metabolisme pencernaan dan penyerapan zat nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Hal ini sependapat menurut Melita *et al.* (2018) bahwa tepung Azolla memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pakan ternak. Namun, tepung Azolla memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi dan zat anti nutrisi berupa tanin. Tepung Azolla memiliki kandungan tanin sekitar 1,00 - 3,46 %, sedangkan kandungan tanin yang dapat ditoleransi oleh ternak ayam hanya berkisar 0,5 - 1%.

Nilai total protein plasma dalam penelitian ini merupakan nilai gabungan dari beberapa jenis

protein yang terdapat dalam plasma darah. Jenis protein yang terdapat dalam plasma darah, yaitu albumin, globulin, dan fibrinogen (Ganong, 2008). Kaneko *et al.* (1997) menyatakan bahwa kadar total protein plasma dipengaruhi oleh umur ternak, hormon, nutrisi, stres, dan kehilangan cairan tubuh.

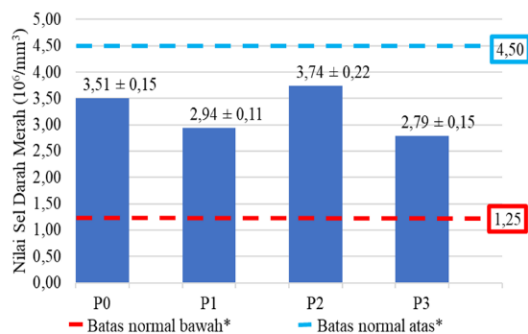
Penyerapan protein dalam tubuh berperan penting dalam pembentukan daging dan asam amino dalam tubuh untuk menjalankan proses metabolisme tubuh secara normal. Tingginya konsumsi protein dapat mempengaruhi asupan protein pula ke dalam daging dan asam-asam amino dalam tubuh tercukupi, sehingga proses metabolisme dalam tubuh dapat berjalan normal (Kurnia, 2011). Suthama (2006) menyatakan bahwa proses dekomposisi protein dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh sintesis dan degradasi protein dalam tubuh. Dekomposisi protein dalam tubuh yaitu adanya indikator selisih antara sintesis dan degradasi protein dalam tubuh. Tingginya konsumsi protein akan mempengaruhi asupan protein pula ke dalam daging dan asam-asam amino tercukupi, sehingga metabolisme dalam tubuh berjalan normal.

#### **Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Sel Darah Merah Broiler Jantan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai sel darah merah broiler jantan pada masing-masing kelompok perlakuan dalam penelitian ini yaitu P0 senilai  $3,51 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; P1 senilai  $2,94 \pm 0,11 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; P2 senilai  $3,74 \pm 0,22 \times 10^6/\text{mm}^3$ ; dan P3 senilai  $2,79 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Hasil nilai sel darah merah dari penelitian ini masih berada pada standar nilai normal sel darah merah ayam broiler. Kusumawati (2000) dan Rini *et al.* (2013) menyatakan bahwa standar nilai normal dari sel darah merah per  $\text{mm}^3$  darah ayam broiler berkisar antara  $1,25 - 4,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Hasil penelitian pengaruh substitusi tepung Azolla dalam ransum terhadap total protein plasma broiler jantan disajikan pada Gambar 2.

Data rata-rata nilai sel darah merah broiler jantan menunjukkan bahwa substitusi tepung Azolla dalam ransum tidak memberikan pengaruh terhadap nilai sel darah merah pada broiler jantan. Berdasarkan data (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada kelompok (P2) memiliki nilai rata-rata sel darah merah lebih tinggi yaitu senilai  $3,74 \pm 0,22 \times 10^6/\text{mm}^3$  daripada kelompok (P0) yang memiliki nilai rata-rata sel darah merah yaitu senilai  $3,51 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Tidak adanya pengaruh ini dapat disebabkan oleh kandungan nutrisi dalam tepung Azolla yang disubstitusi dalam pakan memiliki kadar protein yang tidak terlalu berbeda dengan pakan kontrol dan masih

berada pada rentang kadar protein kasar sebesar 18%. Hal ini yang menyebabkan proses metabolisme protein dalam tubuh tidak adanya perbedaan yang signifikan. Walaupun tidak adanya pengaruh sel darah merah broiler jantan yang disubstitusi tepung Azolla dalam ransum pada (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada kelompok substitusi tepung Azolla dalam ransum sebesar 5% (P2) memiliki nilai rata-rata sel darah merah lebih tinggi yaitu senilai  $3,74 \pm 0,22 \times 10^6/\text{mm}^3$  daripada kelompok perlakuan lainnya. Hal ini karena tepung Azolla memiliki kandungan protein kasar yang cukup tinggi dan asam amino yang cukup lengkap akan digunakan sebagai bahan dasar dalam proses pembentukan sel darah merah. Resvianto (2016) menyatakan bahwa proses *erythropoiesis* dalam pembentukan sel darah merah dapat dipengaruhi oleh jumlah gugus protein dalam darah.



Gambar 2. Rata-rata nilai sel darah merah broiler jantan.

Keterangan :

\* : Kusumawati (2000) dan Rini *et al.* (2013);

P0 : Ransum tanpa substitusi Azolla;

P1 : Ransum + substitusi Azolla 2,5 %;

P2 : Ransum + substitusi Azolla 5,0 %;

P3 : Ransum + substitusi Azolla 7,5 %;

Proses *erythropoiesis* dalam pembentukan sel darah merah selain membutuhkan gugus protein darah, proses ini juga memerlukan beberapa aktivator berupa *micromineral* seperti Cu, Fe, dan Zn (Praseno, 2005). Tepung Azolla merupakan sumber protein yang cukup mudah untuk ditemukan di area persawahan, selain itu juga tepung Azolla memiliki beberapa mineral yang dibutuhkan oleh tubuh, di antaranya yaitu F senilai 0,5 – 0,9 %; Mg senilai 0,5 – 0,6 %; Mn senilai 0,11 – 0,16 %; dan Fe senilai 0,06 – 0,26 % (Maftuchah, 1994). Piliang dan Djojosoebagio (2006) menyatakan bahwa jumlah sel darah merah dalam darah sangat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi oleh ternak. Semakin baik nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi akan membuat jumlah sel darah merah akan meningkat, dengan nilai berada dalam kisaran standar normal darah.

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok perlakuan P3 memiliki nilai rata-rata sel darah merah yang lebih rendah dari kelompok lainnya yaitu senilai  $2,79 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ , walaupun nilai rata-rata sel darah merah pada kelompok ini masih berada pada kisaran normal sel darah merah pada broiler. Hal ini menggambarkan bahwa pada substitusi tepung Azolla sebanyak 7,5 % dalam ransum pada broiler jantan dapat mengakibatkan penurunan nilai sel darah merah karena tingkat kadar serat kasar dan lignin pada tepung Azolla cukup tinggi, sehingga menyebabkan penurunan tingkat pencernaan nutrisi dalam pencernaan broiler yang mengakibatkan pencernaan pada broiler tidak optimal. Ahadana *et al.* (2015) menyebutkan bahwa rendahnya daya cerna protein dari tepung Azolla pada ternak dapat disebabkan karena kemampuan ternak untuk mencerna protein hanya pada sampai batas tertentu, di antaranya yaitu tingginya kandungan serat kasar dan lignin serta panjangnya rantai polipeptida penyusun protein dari tanaman Azolla tersebut. Oleh sebab itu, pemakaian tepung Azolla untuk ternak unggas memiliki batasan tertentu karena kandungan serat kasar yang terdapat pada tepung Azolla ini. Menurut Pujaningsih *et al.* (1997), pemakaian tepung Azolla dalam pakan ternak ayam broiler hanya dapat diberikan sebesar 5% dan maksimal 10% dalam pakan ternak tersebut.

Kelompok perlakuan P3 memiliki nilai rerataan yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya yaitu senilai  $2,79 \pm 0,15 \times 10^6/\text{mm}^3$ , sedangkan nilai rata-rata sel darah merah yang lebih tinggi daripada kelompok perlakuan lainnya terdapat pada kelompok perlakuan P2 yaitu senilai  $3,74 \pm 0,22 \times 10^6/\text{mm}^3$  (Gambar 2). Berdasarkan hasil ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata sel darah merah pada masing-masing kelompok perlakuan masih berada pada standar normal sel darah merah. Hal ini menggambarkan bahwa broiler jantan yang diberi substitusi tepung Azolla dalam ransum pada berbagai tingkat persentase masih tergolong aman dan berada pada kisaran standar normal sel darah merah karena tidak mengganggu jumlah sel darah merah, sehingga kondisi ayam sehat. Hal ini sependapat menurut Samour (2015), standar normal sel darah merah pada broiler yaitu berkisar antara  $2,5 - 3,9 \times 10^6/\text{mm}^3$ . Sturkie (1976) menyatakan bahwa batas toleransi nilai sel darah merah pada ayam yaitu berkisar  $1,89 - 5,0 \times 10^6/\text{mm}^3$ .

Sel darah merah broiler yang diamati dalam penelitian ini yaitu sel darah berbentuk elips yang memiliki nukleus di tengahnya dan memiliki peran dalam membawa hemoglobin dengan mengikat oksigen untuk di bawa ke seluruh tubuh. Darah merupakan komponen tubuh

yang sangat penting untuk mengatur proses fisiologis tubuh. Hal ini sejalan menurut Reece (2006), parameter dari status kesehatan ternak dapat dilihat dari gambaran darah, karena darah merupakan salah satu komponen tubuh yang memiliki fungsi yang penting dalam pengaturan fisiologis tubuh. Fungsi darah secara umum berhubungan dengan sistem transportasi komponen dalam tubuh, yaitu oksigen, nutrisi, CO<sub>2</sub>, metabolit, imun, hormon, dan panas tubuh.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pemberian substitusi tepung Azolla (*A. microphylla*) dalam ransum tidak memberikan pengaruh terhadap total protein plasma dan sel darah merah serta jumlah total protein plasma dan sel darah merah broiler jantan pada semua perlakuan berada pada kisaran normal.

### Saran

Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan tepung Azolla yang dapat diolah terlebih dahulu, seperti dalam ekstrak Azolla dan perlu diuji kandungan *micromineral*, asam amino, dan nilai pencernaan pada serat kasar, protein, serta bahan ekstrak tanpa nitrogen secara analisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahadana, Ridho., I. Suharman, dan Adelina. 2015. Optimalisasi substitusi tepung Azolla (*Azolla microphylla*) terfermentasi pada pakan untuk memacu pertumbuhan benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *J. Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 3(1): 1-12.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi Menurut Provinsi dan Jenis Kelamin. <https://www.bps.go.id/indicator/12/1886/1/jumlah-penduduk-hasil-proyeksi-menurut-provinsi-dan-jenis-kelamin.html>.
- Balai Besar Veteriner Maros. 2015. Nilai Parameter Profil Darah Normal pada Ayam. Maros. Sulawesi Selatan.
- Chatterjee, A., S. Puneet, M.K. Ghosh, M. Mandal, and P.K. Roy. 2013. Utilisation of *Azolla microphylla* as feed supplement for crossbred cattle. *Int. J. Agriculture and Food Science Technology*. 4(3): 207-214pp.
- Ganong, W.F. 2008. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi ke-22. Kedokteran Egc. Jakarta.
- Kaneko, J.J., J.W. Harvey, and M.L. Bruss. 1997. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5th edition. Academic Press Inc. New York.
- Kurnia, Y. 2011. Morfometrik Ayam Sentul, Lokal, dan Kedu pada Fase Pertumbuhan dari Umur 1- 12 Minggu. Skripsi. Program Alih Jenis. Departemen Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusumawati, D.S.U. 2000. Bersahabat dengan Hewan Coba. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Maftuchah. 1994. Asosiasi Azolla dengan *Anabaena* sebagai Sumber Nitrogen Alami dan Manfaatnya sebagai Bahan Baku Protein. Pusat Bioteknologi Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Melita, S.N., R. Muryani, dan I. Mangisah. 2018. Pengaruh tepung *Azolla microphylla* terfermentasi dalam pakan terhadap penggunaan protein pada ayam kampung persilangan. *J. Peternakan Indonesia*. 20(1): 8-14.
- Mishra, D.B., D. Roy, V. Kumar, A. Bhattacharyya, M. Kumar, R. Kushwaha, and S. Vaswani. 2016. Effect of feeding different levels of *Azolla pinnata* on blood biochemicals, hematology and immunocompetence traits of chabro chicken. *J. Veterinary World*. 9(2): 192-198.
- Naghshi, H., S. Khojasteh, and M. Jafari. 2014. Investigation the effect of different levels of Azolla (*Azolla pinnata*) on performance and carcass characteristics of Cobb broiler chicks. *Int. J. Pharmaceutical Research and Allied Sciences*. 3(1): 45-49.
- Piliang, W., dan S. Djojosoebagio. 2006. Fisiologi Nutrisi. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Praseno, K. 2005. Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe, dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *J. Indo Tropical Animal Agriculture*. 30(3): 179-185.
- Pujaningsih, R.I., A. Muktiani, Suthama, Tristiani, dan H.I. Wahyuningsih. 1997. Utilitas *Azolla microphylla* sebagai Tepung Daun dan Konsentrat Protein Daun pada Ayam Kampung. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Reece, W. O. 2006. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals. 3rd Edition. Willey Blackwell Publishing. United State of America.
- Resvianto, F. 2016. Pengaruh Luas Kandang dan Pemberian Beberapa Level Protein

- terhadap Jumlah Eritrosit, Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Itik Kamang Betina Fase Starter. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Rini, P.L., Isroli, dan E. Widiastuti. 2013. Pengaruh penambahan ekskreta walet dalam ransum terhadap kadar hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit darah ayam broiler. *J. Animal Agriculture*. 2(3): 14-20.
- Rostini, T., dan I. Zakir. 2017. Performans produk, jumlah nematoda usus dan profil metabolik darah kambing yang diberi pakan hijauan rawa Kalimantan. *J. Veteriner*. 18(3): 469-477.
- Saleh, E., dan D.N.S.Y.P. Jeffrienda. 2005. Pengaruh pemberian tepung daun katuk terhadap performans ayam broiler. *J. Agribisnis Peternakan*. 1(1):14-16.
- Samour, J. 2015. Diagnostic Value of Hematology in Clinical Avian Medicine. Harrison GJ, Lightfoot TL. Volume II. Spix Publishing. Florida.
- Shukla, M., A. Bhattacharyya, P.K. Shukla, D. Roy, B. Yadav, and R. Sirohi. 2018. Effect of *Azolla* feeding on the growth, feed conversion ratio, blood biochemical attributes and immune competence traits of growing turkeys. *J. Veterinary World*. 11(4): 459-463.
- Sturkie, P. D. 1976. Blood : Physical Characteristics, Formed, Elements, Hemoglobin, and Coagulation in Avian Physiology. Third Edition. Springer Verlag. New York.
- Sugiharto., Y. Turinni, Isroli, W. Endang, and D.P. Fatan. 2017. Intestinal microbial ecology and hematological parameters of broiler fed cassava waste pulp fermented with *Acremonium charticola*. *Journal Veterinary World*. 10(3): 324-330.
- Surisdiarto. 2003. Perubahan kimiawi dan daya cerna azolla yang difermentasi dengan ragi tempe. *J. Buletin Peternakan*. 27(1): 16-22.
- Suthama, N. 200. Kajian aspek protein turnover tubuh pada ayam Kedu periode pertumbuhan. *J. Media Peternakan*. 29: 47-53.
- Utari., G. Ayu, I. Ning, dan M. Sigit. 2013. Kadar total plasma dan glukosa darah pada itik Manila yang diberi pakan dengan protein dan energi metabolis yang berbeda. *J. Ilmiah Peternakan*. 1(3): 1037-1042.
- Veerabahu, C., D. Radhika, A. Mohaideen, S. Indrani, and R. Priya. 2015. Phytochemical and biochemical profiles of *Azolla microphylla* cultured with organic manure. *Int. J. Current Agricultural Research*. 4(8): 131-133.