

# Profil Hematologi Ayam Broiler yang Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase dengan Level Berbeda

(Hematological profile of Broiler Chickens Fed contains Different Levels of the Phytase Enzyme)

La Ode Abdul Malik Fajar<sup>1</sup>, Deki Zulkarnain<sup>1\*</sup>, Restu Libriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Animal Science, Halu Oleo University, South East Sulawesi, Indonesia

deki.zulkarnain@uho.ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian enzim fitase terhadap profil hematologi ayam broiler dengan level berbeda. Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam broiler umur 35 hari dengan 4 perlakuan. Perlakuan terdiri dari P0 tanpa enzim fitase, P1 (0.040%), P2 (0.045%) dan P3 (0,050%) enzim fitase. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 pengulangan pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian enzim fitase dalam pakan ayam broiler dengan level berbeda berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai monosit dan limfosit, tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai hemoglobin, eosinofil, heterofil, basofil, nilai H/L dan nilai kadar glukosa.

**Kata Kunci :** Enzim fitase, ayam broiler, hemoglobin, diferensial leukosit, kadar glukosa

**Abstract.** This study aims were analyzed the effect of fed contains different levels of phytase enzyme on hematological profile of broiler chickens. The experimental was conducted using one hundred (100) old broiler chickens which were randomly allotted to four treatments. Treatments consisted of P0 with no phytase enzyme, P1 had 0.040% of phytase enzyme, (P2) had 0.045% phytase enzyme, and (P3) had 0.050% of phytase enzyme. The study was arranged in a completely randomized design (CRD) with five replications in each treatment. The results of the observational data were analyzed using analysis of variance and Duncan test. The results showed that the administration of the phytase enzyme in broiler chickens feed with different levels had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the values of monocytes and lymphocytes, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the values of hemoglobin, eosinophils, heterophils, basophils, H/L value, and glucose level value.

**Keywords :** Phytase enzymes, broiler chicken, hemoglobin, differential leukocytes, glucose levels.

## 1. Pendahuluan

Ayam broiler adalah salah satu sumber protein hewani yang banyak dicari dan dibutuhkan oleh masyarakat karena memiliki tingkat produktivitas yang tinggi dalam menghasilkan daging. Produktivitas ayam broiler dapat diperoleh secara optimal apabila diberi pakan yang mengandung unsur nutrisi sesuai kebutuhannya terutama kebutuhan protein dan energi. Bahan pakan yang banyak digunakan sebagai sumber energi monogastrik pada ayam broiler adalah bahan baku nabati seperti jagung, dedak padi, dan gandum. Namun secara alami bahan baku nabati mengandung senyawa asam fitat yang tinggi. Asam fitat yang terkandung di dalam bahan baku nabati merupakan permasalahan atau faktor pembatas dalam pencernaan unggas yang dapat mengganggu proses pencernaan nutrisi pakan dalam tubuh ternak.

Penggunaan enzim fitase (betterzym) adalah salah satu metode dalam mengatasi tingginya tingkat asam fitat di dalam ransum, sebab betterzym merupakan sediaan serbuk campur pakan yang memiliki enzim fitase generasi terbaru (6-phytate) yang dapat memecah ikatan asam fitat sehingga efisien dalam menambah tingkat pencernaan nutrisi, terutama fosfor (P).

Salah satu indikator performa ayam yang baik adalah dengan melihat profil hematologi darahnya sebab darah juga merupakan salah satu parameter dari status kesehatan hewan dimana

kondisi keadaan kesehatan ternak dapat diamati melalui pemeriksaan darah, dengan pemeriksaan darah kita dapat menampilkan kondisi fisiologis ataupun patologis seekor ternak.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang profil hematologi ayam broiler yang diberi pakan mengandung enzim fitase dengan level berbeda.

## 2. Materi dan Metode

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah DOC (*Day Old Chilk*) ayam broiler sebanyak 100 ekor, konsentrat pedaging (CAB), jagung giling, dedak dan enzim fitase (betterzym).

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri atas 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas 5 ulangan, setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam

Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

P0 = Pakan basal (Kontrol)

P1 = Pakan basal + Enzim Fitase 0,040 %

P2 = Pakan basal + Enzim Fitase 0,045 %

P3 = Pakan basal + Enzim Fitase 0,050 %

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hemoglobin

**Tabel 1.** Kadar Hemoglobin dan glukosa darah ayam broiler yang diberi pakan mengandung enzim fitase dengan level berbeda

Perlakuan	Hemoglobin (g/dL)	Kadar Glukosa (mg/dL)
P0	10,96±0,48	225,3±17,160
P1	10,79±1,03	215,4±2,329
P2	11,13±1,06	220,6±7,611
P3	12,17±1,32	215,2±13,985
Rataan	11,26±0,97	219,125±10,271

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar hemoglobin ayam broiler tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Kadar hemoglobin yang tertera pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa kadar hemoglobin pada ketiga perlakuan berada dalam kisaran yang normal. Rataan umum yang diperoleh pada penelitian ini adalah 11,26 g/dL. Hal ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan kadar normal hemoglobin pada broiler berkisar antara 7,0-13,0 g/dL [1]. Demikian pula dengan pendapat yang menyatakan bahwa dalam darah ayam berada pada kisaran 7,0-13,0 g/dL dan menempati sepertiga sel darah merah [2]. Kadar hemoglobin tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 12,17 g/dL sedangkan kadar hemoglobin terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 10,79 g/dL.

Nilai hemoglobin menunjukkan bahwa pemberian pakan yang mengandung enzim fitase dari hasil analisis ragam tidak berpengaruh nyata namun terdapat kecenderungan mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya dosis pemberian enzim fitase. Hal ini diduga karena adanya enzim fitase yang ada pada bahan pakan yang mampu mengkatalis reaksi hidrolis asam fitat serta menciptakan ostofosfat anorganik dan senyawa inositol fosfat yang lebih rendah sehingga memungkinkan fitase aktif di dalam saluran pencernaan unggas dalam keadaan tertentu.

Kadar hemoglobin yang normal mengindikasikan kecukupan nutrisi dalam pakan yang terpenuhi [3]. Penelitian terdahulu melaporkan bahwa rendahnya kandungan hemoglobin dalam darah ayam tidak hanya menampilkan kondisi anemia namun juga menampilkan kekurangan protein yang diakibatkan oleh jumlah eritrosit rendah, kandungan hemoglobin berkorelasi positif dengan jumlah

eritrosit serta kandungan protein dalam ransum yang rendah menampilkan penyusutan kandungan hemoglobin [4].

### 3.2 Deferensial Leukosit

#### 3.2.1 Eosinofil

**Tabel 2.** Kadar eosinofil, heterofil, monosit, limfosit, dan rasio heterofil-limfosit darah ayam broiler yang diberi pakan mengandung enzim fitase dengan level berbeda

Perlakuan	Eosinofil (%)	Heterofil (%)	Monosit (%)	Limfosit (%)	Nilai H/L (%)
P0	6,70±1,02	36,30±2,55	8,60±2,13 <sup>a</sup>	48,25±1,76 <sup>b</sup>	0,75±0,06
P1	5,75±1,19	34,75±0,59	6,95±0,48 <sup>ab</sup>	52,55±1,83 <sup>a</sup>	0,66±0,03
P2	5,75±2,58	35,90±2,49	5,90±1,59 <sup>b</sup>	52,95±1,68 <sup>a</sup>	0,68±0,06
P3	7,60±0,38	34,60±2,02	7,25±0,47 <sup>ab</sup>	50,55±2,03 <sup>ab</sup>	0,69±0,07
Rataan	6,45±1,29	35,39±1,91	7,18±1,17	51,08±1,82	0,70±0,05

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar eosinofil darah ayam broiler tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Kadar eosinofil yang tertera pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa kadar eosinofil pada ketiga perlakuan berada dalam kisaran yang normal. Kadar eosinofil tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 7,60% sedangkan kadar eosinofil terendah terdapat pada perlakuan P1 yaitu 5,75%. Persentase eosinofil yang diperoleh berada pada kisaran 5,75-7,60% dimana persentase tersebut masih berada dalam batas normal. Sejalan dengan pernyataan yang menyatakan bahwa kadar kisaran normal eosinofil ayam adalah 3-8% [5] dan bahwa pada kisaran normal jumlah eosinofil adalah 2-8% dari jumlah sel darah putih [6].

Persentase eosinofil yang diperoleh masih berada dalam batas normal. Menurut laporan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan eosinofil darah adalah adanya reaksi dalam tubuh ayam atau berlebihan atau hipersensivitas respon imun terhadap alergi dan parasit serta tingkat peradangan [7].

#### 3.2.2 Basofil

Kadar basofil dengan penambahan pakan mengandung enzim fitase terhadap ayam broiler dengan level berbeda pada penelitian ini yaitu tidak ditemukannya nilai kadar basofil. Tidak adanya kadar basofil bukan berarti bahwa di dalam darah tidak memiliki sel basofil akan tetapi sel basofil sangat jarang ditemukan. Sesuai pernyataan yang menyatakan bahwa persentase basofil dalam darah berkisar antara 0-3% dan basofil merupakan granulosit yang paling jarang ditemukan dalam sistem sirkulasi [8].

#### 3.2.3 Heterofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar heterofil darah ayam broiler tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Kadar heterofil yang tertera pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa kadar heterofil pada ketiga perlakuan berada dalam kisaran yang normal dengan rata-rata umum yang diperoleh yaitu 35,39%. Sesuai dengan penelitian yang menemukan bahwa persentase mikroorganisme heterofil normal pada ayam broiler berada pada kisaran 20-40% [9]. Kadar heterofil tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol P0 yaitu 36,30% sedangkan kadar heterofil terendah terdapat pada perlakuan P3 yaitu 34,60%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata karena ayam dalam kondisi sehat dimana jumlah persentase heterofil pada ayam yang diberi pakan

mengandung enzim fitase dengan level berbeda dalam keadaan normal, sedangkan heterofil akan dikeluarkan oleh sumsum tulang ketika terjadi peradangan akut. Peningkatan jumlah heterofil secara cepat terjadi saat peradangan akut sebagai hasil respon yang diterima oleh sumsum tulang sedangkan penurunan heterofil dapat disebabkan oleh menurunnya jumlah parasit [10].

Kadar heterofil yang normal mengindikasikan proses pembentukan dari jenis leukosit heterofil berjalan dengan normal dan ayam dalam kondisi sehat. Penambahan enzim fitase dalam pakan ayam broiler merupakan salah satu untuk meningkatkan nilai nutrisi dan meningkatkan ketahanan kesehatan [11]. Menurut laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa heterofil mengandung zat anti bakteri yang berhubungan dengan resistensi penyakit dalam tubuh dan dipengaruhi oleh kontrol genetik ternak [12].

#### 3.2.4 Monosit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar monosit darah ayam broiler berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa nilai monosit ayam broiler pada perlakuan kontrol P0 8,60% berbeda nyata dan lebih tinggi dari perlakuan P2 5,90% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 6,95% dan perlakuan P3 7,25%. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P3. Rataan monosit yang diperoleh pada penelitian ini masih dalam kisaran normal yaitu 7,18%. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa persentase monosit berkisar 5,8–13% dari total leukosit di dalam darah ayam dalam kondisi sehat [13].

Menurut laporan pada penelitian terdahulu yang menemukan bahwa monosit dapat memfagositosis 100 sel bakteri patogen dan menjadi sistem pengatur ketika peradangan dan respon imun terjadi [14]. Monosit dimobilisasi bersama dengan heterofil sehingga disebut sebagai lini pertahanan kedua melawan peradangan.

#### 3.2.5 Monosit

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar limfosit darah ayam broiler berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa nilai limfosit ayam broiler pada perlakuan kontrol P0 48,25% berbeda nyata dengan perlakuan P1 52,25% dan P2 52,95% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 50,55%. Perlakuan P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata. Rataan limfosit yang diperoleh pada penelitian ini masih dalam kisaran yang normal yaitu 51,08%. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa persentase limfosit pada darah unggas berkisar 42–66% [15]. Laporan terdahulu menemukan bahwa faktor-faktor terbesar yang mempengaruhi jumlah limfosit yaitu lingkungan, cekaman panas dan stress karena mengakibatkan adanya respon tubuh ayam terhadap antigen (endoparasit, bakteri atau virus) [16].

Limfosit sangat berperan dalam sistem kekebalan tubuh dimana fungsi utama limfosit adalah memproduksi antibodi sebagai sel efektor khusus dalam menanggapi antigen yang terikat pada makrofag. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa limfosit bertugas merespons adanya antigen dan stres dengan meningkatkan sirkulasi antibodi dalam pengembangan sistem imun [17]. Serupa dengan pendapat bahwa limfosit merupakan elemen penting dari sistem kekebalan tubuh, dan fungsinya adalah untuk bereaksi terhadap antigen dengan membentuk antibodi [18].

#### 3.2.6 Rasio heterofil-limfosit

Nilai rasio heterofil-limfosit tertinggi yaitu perlakuan P0 0,75% dan nilai heterofil-limfosit terendah yaitu perlakuan P1 0,66% namun tidak berbeda jauh dengan perlakuan P2 0,68% dan P3 0,69%. Nilai rasio H/L dapat menentukan tingkat ketahanan tubuh pada unggas dimana pada ayam

broiler sekitar 0,2-0,8% [18]. Pemberian enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda dapat menambah rasio heterofil-limfosit pada ayam broiler Tabel 2. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa pada ransum yang ditambahkan enzim fitase bakal mengalami kenaikan kandungan protein dalam darah [19]. Menurut laporan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa rasio heterofil-limfosit tinggi diakibatkan penyusutan jumlah limfosit sehingga sistem imunitas menjadi rendah [20], dan bahwa jumlah limfosit turun dapat diakibatkan oleh berkurangnya bobot organ limfoid termasuk bursa fabrisius dan cekaman panas [21]. Nilai rasio heterofil dan limfosit sejalan dengan pertumbuhan limpa, sebab pada dasarnya limpa bertugas mengambil antigen dari dalam darah yang telah berikatan dengan limfosit [22].

### 3.3 Glukosa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan enzim fitase pada pakan ayam broiler dengan level berbeda terhadap kadar glukosa ayam broiler tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Kandungan kadar glukosa darah pada setiap perlakuan di dalam Tabel 1 masih menunjukkan dalam kisaran normal. Pada perlakuan P0 225,3 mg/dL, P1 215,4 mg/dL, P2 220,6 mg/dl dan P3 215,2 mg/dL. Nilai kadar glukosa tertinggi ayam broiler dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan kontrol yaitu P0 225,3 mg/dL sedangkan kadar glukosa darah terendah yaitu pada perlakuan P3 215,2 mg/dL. Rataan umum nilai kadar glukosa diperoleh 219,125 mg/ dL, pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan nilai berkisar antara 215,2-220,6 mg/ dL. Nilai ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa kadar glukosa yang normal dalam darah ayam pedaging sekitar 197-299 mg/ dL [23].

Kadar glukosa darah dalam kisaran normal artinya glukosa dalam darah sudah cukup terpenuhi. Selaras dengan hasil penelitian bahwa kadar glukosa darah ayam dalam kondisi normal menunjukkan hasil yang cukup baik sebab energi yang terletak di dalam ransum termanfaatkan dengan baik oleh tubuh ayam broiler [24].

Apabila glukosa dalam darah melebihi kadar normal, maka bisa terjadi kerusakan pada jaringan, dimana jaringan mengalami kehilangan cairan tubuh serta kehabisan ion-ion penting [25]. Sebaliknya apabila kadar glukosa yang rendah menunjukkan ternak tidak mendapatkan pakan yang sesuai [26].

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa pemberian enzim fitase dengan level berbeda pada ayam broiler berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap nilai monosit dan limfosit, tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap nilai hemoglobin, eosinofil, heterofil, basofil, nilai H/L dan nilai kadar glukosa.

## Daftar Pustaka

- [1] Jain NC. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Lea & Febiger. Philadelphia
- [2] Dharmawan NS. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner, Hematologi Klinik*. Denpasar (ID). Universitas Udayana.
- [3] OlugbemiTS, SK Mutayoba dan FP Lekule. 2010. Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) Inclusion in Cassava Based Diets Fed to Broiler Chickens. *Int. J. Poult. Sci.*, 9 (4): 363-367.
- [4] Aeni N, MA Pagala dan AM Tasse. 2016. Hematologi ayam kampung super yang diberi minyak kelapa sawit terproteksi dalam ransum. *J.Vet.* 3(1): 17-19.
- [5] Rosamalawati N. 2008. Pengaruh penggunaan tepung daun sembung (*Blumen balamifera*) dalam ransum terhadap profil darah ayam broiler periode finisher. [skripsi]. IPB. Bogor.
- [6] Jain NC. 1986. *Veteriner Hematology*. Edisi Keempat. Philadelphia. Lea & Febiger.
- [7] Suriansyah IK, MS Ardana, LD Antharadan, dan Angraeni. 2016. Leukosit ayam pedaging setelah diberikan paracetamol. *J Indones Med Veterinus.* (5)2: 165-174

- [8] Astawa IK, AIB Komang, dan KAA Sagung. 2020. Pemberian tylosin tartrate dan fosfomycin sodium dalam air minum meningkatkan jumlah eosinofil dan basofil ayam broiler. *Indones Med Veterinus*. pISSN : 2301-7848; eISSN : 2477-6637. 9(1).
- [9] Hendro, L Adriani dan D Latipudin. 2013. Pengaruh pemberian lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap kadar neutrofil dan limfosit ayam broiler. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan*. Hlm: 531-536.
- [10] Cahyaningsih U, H Malichatin dan YE Hediarto. 2007. Diferensial leukosit pada ayam setelah diinfeksi *eimeria tenella* dan pemberian serbuk kunyit (*Curcuma domestica*) dosis bertingkat. *Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 593 – 599.
- [11] Murtini S, I Rahayu, dan Yuanita. 2009. Status kesehatan ayam pedaging yang diberi ransum mengandung ampas buah merah (*Pandanus conoideus*). *Seminar Nasional Teknomogi Peternakan dan Veteriner IPB*. Bogor.
- [12] Redmond, SBP Chuammitri, CB Andreassen, D Palic dan SJ Lamont. 2011. Genetic control of chicken heterophil function in advanced intercross lines: associations with novel and with known *Salmonella* resistance loci and a likely mechanism for cell death in extracellular trap production. *Immunogenetics*. 63: 449-458.
- [13] Wulandari, S., E. Kusumanti dan Isroli. 2014. Jumlah total leukosit dan diferensial leukosit ayam broiler setelah penambahan papain kasar dalam ransum. *J Anim Agriculture* 3(4): 517-522
- [14] Frandson RD, Francis, dan G Zhohar 2009. *Anatomi dan Fisiologi*. Edisi Empat. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [15] Harahap RA. 2014. Profil Darah Ayam Broiler Periode Finisher Yang Diberi Pakan Plus Formula Herbal. *Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- [16] Puvadolpirod dan Thaxton. 2000. Model of physiological stress in chicken. Edisi Kelima. *Quantitative Evaluation*. Departement of Poultry Science. Mississippi State University. 79: 391-395.
- [17] Salasia SIO, dan Hariono B. 2010. *Patologi Klinik Veteriner*. Samudra Biru. Yogyakarta. Hlm. 33-41.
- [18] Ernadi M. dan H Kermanshahi. 2007. Effect of turmeric rhizome powder on the activity of some blood enzyme in broiler chicken. *Int. J. Poult. Sci*. 6(1): 48-51.
- [19] Magna AP, Nuhriawangsa, Sajidan, Z Bachruddin, dan A. Wibowo. 2012. The effect of giving phytase from recombinant bacterial peaslamp from indonesian on production performance and blood profile in grower chickens. *ISAA Publication* : 202-208.
- [20] Kusnadi E. 2009. Perubahan malonaldehida hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Peternakan*. 32 (2): 81 – 87.
- [21] Kusnadi E. 2005. Temperatur kandang terhadap konsumsi ransum dan komponen darah ayam broiler. *J Pengembangan Peternakan Tropis*. 33 (3): 197-202.
- [22] Jamila. 2013. Pemanfaatan darah dari limbah RPH. [Modul]. *Teknologi Pengolahan Limbah dan Sisa Hasil Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- [23] Adewole FA, LT Egbeyale, DA Ekunseitan, KO Bello, OA Lala, dan SA Famakinde. 2021. Effect of strain and sex on haematological and serum biochemical indices of tropical indigenous chickens. *NJAP*. Vol. 48(2): 18-26.
- [24] Scanes CG, G Brant dan MA Ensminger. 2008. *Poultry Science*. 4 th Ed. New Jersey, USA: Pearson/Prentice Hall.
- [25] Batara V, AM Tasse dan A Napirah. 2017. Efek pemberian minyak kelapa sawit terproteksi dalam ransum terhadap kadar glukosa dalam darah ayam kampung super. *JITRO*. 4(1): 44-48.
- [26] Utari AG, N Iriyanti dan S Mugiyono. 2013. Kadar total plasma dan glukosa darah pada itik manila yang diberi pakan dengan protein dan energi metabolis yang berbeda. *JIP*. 1(3): 1037-1042.