

PENGARUH SUPLEMENTASI TEPUNG KENIKIR TERHADAP ERITROSIT, HEMOGLOBIN DAN HEMATOKRIT BURUNG PUYUH

THE SUPPLEMENTATION OF FLOUR KENIKIR TO ERYTHROCYTE, HEMOGLOBIN AND HEMATOCRIT OF QUAIL

¹⁾Hanung Dhidhik Arifin, ²⁾Rinawidiastuti

^{1,2)}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purworejo

Jl. K.H. Ahmad Dahlan No.3-6 Purworejo 54111

*Email: hanung1982@googlemail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh tepung kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit burung puyuh (*Cortunix cortunix Japonica*). Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Muhammadiyah Purworejo.

Burung puyuh betina sebanyak 120 ekor ditempatkan dalam 24 petak kandang. Bahan yang digunakan adalah tepung kenikir (TDK) dan pakan komersil. Alat yang digunakan berupa timbangan digital, blender, dan alat mengambil darah. Perlakuan yang diberikan adalah S0 (0% TK), S1 (5% TK), S2 (10% TK), S3 (15% TK), S4 (20% TK) dan S5 (25% TK). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 perlakuan dan 4 ulangan. Parameter yang diamati adalah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian tepung daun kenikir tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit burung puyuh. Eritrosit burung puyuh sebesar 2,9 jt/mm³; 2,36 jt/mm³; 2,75 jt/mm³; 2,40 jt/mm³; 0,75 jt/mm³; 1,83 jt/mm³. Hemoglobin burung puyuh sebesar 14, 63 g/100ml; 11,38 g/100ml; 11,25 g/100ml; 11,25 g/100ml; 11,18 g/100ml; 10,15 g/100ml. Hematokrit burung puyuh sebesar 36,25%; 33,25%; 33,75%; 33,50%; 32,00%; 28,00%.

Tepung Kenikir mampu mempengaruhi kondisi fisiologi darah tetapi tidak signifikan ($P > 0,05$). Perlu dilakukan penelitian Tepung Kenikir lebih lanjut.

Kata kunci: Kenikir, Puyuh, Eritrosit, Hemoglobin, Hematokrit

ABSTRACT

*The aimed of this research was to find out the effect of kenikir flour (*Cosmos caudatus* Kunth) to erythrocytes, hemoglobin and hematocrit of quail *Cortunix cortunix Japonica*. The research was conducted at the Integrated Laboratory of Muhammadiyah University of Purworejo.*

As many as 120 female quails were placed in 24 cages. The material used is Kenikir Flour (KF) and commercial feed. The tools used are digital scales, blender, and tools to blood samples. The treatments were S0 (0% KF), S1 (5% KF), S2 (10% KF), S3 (15% KF), S4 (20% KF) and S5 (25% KF). The method used is an experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) of 6 treatments and 4 replications. The parameters observed were erythrocytes, hemoglobin and hematocrit.

The results showed that Kenikir Flour had no significant effect ($P > 0.05$) to erythrocytes, hemoglobin and hematocrit of quail. Erythrocytes of quail are 2.9 million / mm³; 2.36 million / mm³; 2.75 million / mm³; 2.40 million / mm³; 0.75 million / mm³; 1.83 million / mm³. Hemoglobin of quail are 14, 63 g / 100ml; 11.38 g / 100ml; 11.25 g / 100ml; 11.25 g / 100ml; 11.18 g / 100ml; 10.15 g / 100ml. Hematocrit of quails are 36.25%; 33.25%; 33.75%; 33.50%; 32.00%; 28.00%.

Kenikir flour can affect blood physiology conditions but not significantly ($P > 0.05$). Further research is needed to study flour.

Keywords: Kenikir, Quail, Erythrocytes, Hemoglobin, Hematocrit

PENDAHULUAN

Produktivitas puyuh dapat optimal apabila puyuh dijaga kesehatannya melalui pemberian pakan yang memiliki kandungan nutrisi sesuai kebutuhan. Pakan merupakan salah satu faktor yang menentukan produktivitas puyuh.

Penurunan produktivitas disebabkan oleh kualitas pakan yang rendah, terutama protein. Protein sebagai pembentuk sel tubuh, otot, telur dan sel darah. Protein yang cukup akan menentukan kondisi eritrosit, hemoglobin dan hematokrit darah. Jika kondisi darah tersebut tidak normal, maka akan berpengaruh terhadap produktivitas, karena berhubungan dengan pemenuhan nutrisi tubuh, suplai oksigen, suhu tubuh dan sebagainya.

Upaya yang dapat dilakukan agar produktivitas puyuh meningkat, salah satu caranya dengan pemberian pakan yang berkualitas. Pakan yang berkualitas dapat digunakan sebagai *feed additive* atau pakan substitusi dalam ransum.

kenikir (*Cosmos caudatus kunth*) merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai *additif* pakan golongan fitobiotik pada burung puyuh. Buah dan daun kenikir diketahui memiliki efek *imunomodulator*, sehingga dapat membantu mengoptimalkan kondisi kesehatan burung puyuh.

Mardiansyah (2013) melaporkan tepung daun kenikir memiliki kandungan protein kasar 23%. Fungsi protein dalam hemoglobin berperan dalam pembentukan sel darah merah, dapat mengangkut oksigen pada eritrosit. Protein yang terdapat dalam darah terdiri atas albumin, globulin dan fibrinogen. Albumin berperan dalam pengaturan tekanan darah. Globulin dikenal sebagai imunoglobulin berfungsi untuk membentuk benang-benang fibrin yang berperan penting dalam proses pembekuan darah saat tubuh terjadi luka. Kenikir juga mengandung sejumlah mineral dan vitamin sebagai antioksidan yang berfungsi dalam mendukung sistem kekebalan tubuh dengan melindungi sel dari radikal bebas sehingga dapat meningkatkan kesehatan.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan tepung daun Kenikir yang disuplementasikan kedalam pakan komersil terhadap nilai hematologi burung puyuh. Nilai hematologi tersebut dapat dilihat dari jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan presentase hematokrit dalam darah.

Rumusan Masalah : Bagaimanakah pengaruh suplementasi tepung daun kenikir pada pakan komersial terhadap kesehatan puyuh dilihat dari jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, dan presentase hematokrit dalam darah. Tujuan Penelitian : Mengetahui potensi tepung daun kenikir sebagai pakan suplemen dilihat dari profil eritrosit, hemoglobin dan hematokrit.

METODE

Bahan penelitian menggunakan burung puyuh betina umur 5 minggu sebanyak 120 ekor. Pakan komersil produksi PT Cargill Indonesia dan tepung kenikir. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang digunakan untuk memelihara burung puyuh. Blender digunakan untuk membuat tepung kenikir, pisau/silet, spoit, *vacum tube* dengan antikoagulan EDTA (*Ethylene iamine Tetraacetic Acid*). Timbangan digital kapasitas 500 g kepekaan 0,01 g, *Container/cold box*, seperangkat alat untuk menghitung jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit..

Metode penelitian terbagi menjadi beberapa tahap, diantaranya persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian. Metode tersebut dilaksanakan secara berurutan sesuai prosedur.

Persiapan kandang yaitu pembuatan kandang puyuh dan perlengkapannya, setelah itu penyediaan pakan puyuh menggunakan pakan komersil PT. Cargill Indonesia dan pembuatan tepung kenikir. Pengadaan burung puyuh dari Turi Kabupaten Sleman.

Pemeliharaan burung puyuh meliputi masa adaptasi, masa pendahuluan, masa perlakuan.

Pemberian pakan sebanyak 20 g ditambah tepung daun kenikir sesuai perlakuan, air minum 800cc untuk 1 petak kandang. Pengambilan data pada minggu ketiga dengan pengambilan sampel darah burung puyuh.

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 6 x 4 yaitu terdiri dari 6 perlakuan, 4 kali ulangan dan tiap ulangan terdiri 5 ekor burung puyuh. Perlakuan Suplementasi Tepung Kenikir (TK) dan kandungan nutrisi bahan pakan dan ransum seperti pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi bahan pakan

No.	Bahan Pakan	Nutrisi (%)						
		AIR	BK	PK	SK	LK	ABU	EM (kkal)
1	QL-PP3	12,00	88,00	22,00	7,00	7,00	14,00	2700
2	Tepung Kenikir	16,67	83,33	23,15	31,17	0,71	11,46	2245

Tabel 2. Perlakuan dan nutrisi ransum perlakuan

No	Perlakuan	Nutrisi		
		PK (%)	LK (%)	EM(kal)
1	S0 = 25g Pakan + 0% TK	22,00	7,00	2700
2	S1 = 25g Pakan + 5% TK	22,19	7,01	2724
3	S2 = 25g Pakan + 10% TK	22,39	7,01	2747
4	S3 = 25g Pakan + 15% TK	22,58	7,02	2771
5	S4 = 25g Pakan + 20% TK	22,77	7,02	2794
6	S5 = 25g Pakan + 25% TK	22,96	7,03	2818

Variable Penelitian

- Eritrosit
- Hemoglobin
- Penghitungan Nilai Hematokrit

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data dianalisis dengan SPSS 16.0 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suplementasi Tepung Kenikir dengan level yang berbeda pada pakan basal, menunjukkan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah Eritrosit, hemoglobin dan hematokrit burung puyuh. Hasil analisis ragam (Anova), disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Eritrosit Burung Puyuh

Parameter	Tepung Kenikir (%)					
	0	1	2	3	4	5
Eritrosit (juta/mm ³)	2,90	2,36	2,75	2,40	0,75	1,83
Hemoglobin (g/100ml)	11,63	11,38	11,25	11,25	11,18	10,15
Hematokrit (%)	36,25	33,25	33,75	33,50	32,00	28,00

Keterangan : Data Primer Terolah, 2017

Eritrosit

Suplementasi tepung kenikir pada pakan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap eritrosit burung puyuh. Jumlah eritrosit pada perlakuan 0-6% adalah 2,90 juta/mm³; 2,36 juta/mm³; 2,75 juta/mm³; 2,40 juta/mm³; 0,75 juta/mm³; 1,83 juta/mm³. Jumlah ini berkisar antara 0,75-2,90 juta/mm³ dengan rata-rata 2,17 juta/mm³, dan dibawah normal. Kisaran normal menurut Sturkie dan Griminger (1976), yaitu 3,86 juta/mm³. Menurut Piliang, (2009) eritrosit puyuh dalam kondisi normal

berjumlah $3,0-3,78 \times 10^6/\text{mm}^3$. Menurut Sturkie dan Griminger (1976) menyatakan bahwa jumlah normal sel darah merah pada puyuh yaitu sekitar $2 - 3.86 \times 10^6$.

Jumlah eritrosit untuk seluruh perlakuan dibawah normal, hal ini disebabkan oleh puyuh mendapat perlakuan pemuasaan dan pengambilan darah dilakukan pada pagi hari sebelum mendapat pakan. Puyuh belum mendapat asupan nutrisi sehingga berpengaruh terhadap kadar eritrosit. Hal ini sesuai pendapat Widodo (2005) Pembentukan darah juga memerlukan beberapa nutrisi seperti protein dan mineral Fe. Fungsi protein antara lain sebagai komponen protein darah, albumin dan globulin, sebagai komponen fibrinogen dan tromboplastin dalam proses pembekuan darah, dan sebagai komponen dari hemoglobin (Widodo, 2005).

Jumlah eritrosit selain dibawah normal juga mengalami penurunan seiring dengan peningkatan level suplementasi daun kenikir. Hal ini disebabkan karena kenikir mengandung saponin yang mampu melisis eritrosit, sehingga eritrosit semakin menurun. Penurunan kadar eritrosit darah pada perlakuan suplemen tepung kenikir, disebabkan karena tepung kenikir mengandung saponin. Menurut Widodo (2005), saponin dapat mempengaruhi proses biologi tubuh dan saponin memiliki kemampuan untuk menghemolisis sel darah merah karena berinteraksi dengan kolesterol pada membran eritrosit.

Menurut Liliwirianis et al. (2011); Rasdi dkk., 2010; Daulat dan Nikam (2013); Hariana 2005; Abas et al., (2003), kenikir (*Cosmos caudatus*) mengandung minyak atsiri, saponin, alkaloid, steroid, fenol, polifenol, flavonoid, glikosida kuersetin dan terpenoid yang berfungsi sebagai anti bakteri.

Menurut Cheeke (2000), saponin bisa berfungsi sebagai anti jamur dan anti bakteri, selain itu pada unggas saponin dapat berfungsi sebagai bahan tambahan yang dapat merangsang sistem kekebalan tubuh. Dimana saponin dalam jumlah besar, mampu membentuk ikatan kompleks dengan protein yang berakibat menurunnya protein yang dapat dicerna (Francis et al., 2002).

Jumlah eritrosit tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) hal ini disebabkan oleh pemberian pakan yang berkualitas (PK, LK, EM) hampir sama (Tabel 2), umur dan jenis kelamin yang sama sehingga respon yang diberikan hampir sama. Hal ini sesuai pendapat Yuniwati (2015) Secara umum ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi jumlah eritrosit di dalam tubuh antara lain yaitu kualitas pakan, umur, serta jenis kelamin.

Konsumsi protein puyuh pada setiap perlakuan sesuai dengan kebutuhan. Anggorodi (1994) menambahkan bahwa protein yang tercerna dan diubah menjadi asam amino akan masuk ke dalam peredaran darah dan dialirkan ke seluruh bagian tubuh termasuk hati. Di dalam hati, asam amino digunakan untuk mensintesis protein darah.

Kekurangan protein dapat menyebabkan berkurangnya jumlah sel darah merah, karena protein merupakan bahan dasar dalam *erythropoiesis* (proses pembentukan eritrosit) (Praseno, 2005). Jumlah eritrosit burung puyuh yang tidak berbeda nyata disebabkan oleh faktor konsumsi protein. Wardhana dkk., (2001), menyatakan bahwa kurangnya prekursor seperti zat besi dan asam amino yang membantu proses pembentukan eritrosit akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit. Keadaan ini dapat disebabkan oleh gangguan penyerapan atau nilai gizi yang berkurang pada pakan yang diberikan sehingga akan mempengaruhi organ yang berperan dalam produksi sel darah. Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh bangsa dan jenis ternak, jenis kelamin, umur,

kondisi tubuh, variasi harian, kondisi nutrisi, aktivitas fisik, temperatur lingkungan dan keadaan stres (Swenson, 1977). Jumlah eritrosit akan konstan pada lingkungan yang relative normal. Jumlah eritrosit ini dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, hormon, hipoksia (kekurangan oksigen), aktivitas, nutrisi, produksi telur, bangsa, suhu lingkungan dan faktor iklim (Sturkie dan Griminger, 1976; Swenson, 1984).

Hemoglobin

Suplementasi tepung kenikir pada pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hemoglobin burung puyuh. Jumlah hemoglobin pada perlakuan 0-6% adalah 11,63 g/100ml; 11,38 g/100ml; 11,25 g/100ml; 11,25 g/100ml; 11,18 g/100ml; 10,15 g/100ml. Jumlah ini berkisar antara

11,15-11,63 g/100ml dan normal. Jumlah hemoglobin semakin menurun seiring dengan peningkatan suplementasi tepung kenikir. Hal ini disebabkan oleh jumlah eritrosit yang juga semakin menurun. Menurut Strakova *et al.*, (2010) kadar hemoglobin pada burung puyuh petelur berkisar 7,0-13,0g/100ml. Menurut Mitruka *et al.* (1997) menyebutkan bahwa hemoglobin burung puyuh yaitu 10.7 – 14.3 g dL. Natalia (2008), menyatakan kadar hemoglobin berjalan sejajar dengan jumlah eritrosit.

Suplementasi tepung kenikir tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hemoglobin. Hal ini disebabkan oleh eritrosit yang juga tidak berbebeda nyata ($P>0,05$). Jumlah eritrosit berkorelasi positif dengan kadar hemoglobin, yaitu pada saat jumlah eritrosit meningkat maka kadar hemoglobin dalam darah juga meningkat (Jain, 1993).

Jumlah hemoglobin yang tidak berbeda nyata juga disebabkan oleh konsumsi protein yang berkisar 21-22%. Sturkie (1976) menyatakan bahwa globin merupakan protein khusus yang dihasilkan dalam mekanisme sintesis protein, dimana hampir 96% dari hemoglobin tersusun atas globin (Oser, 1976). Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin dan seterusnya hemoglobin bergabung dengan oksigen udara yang terdapat dalam paru-paru membentuk oksihemoglobin yang selanjutnya melepaskan oksigen ke sel-sel jaringan di dalam tubuh (Frandsen, 1996).

Kadar hemoglobin dipengaruhi oleh bangsa, umur, jenis kelamin, pakan, nilai gizi dan lingkungan dan aktivitas, selain itu kadar Hb darah juga dipengaruhi oleh kecukupan pakan dan protein dalam pakan serta pencernaan (Schalm *et al.*, 1975). Pembentukan hemoglobin membutuhkan beberapa nutrisi seperti protein, terutama glisin, dan mineral besi (Adriani *et al.*, 2010).

Pembentukan eritrosit dan hemoglobin merupakan suatu aktivitas tubuh ternak dalam memanfaatkan nutrisi yang diserap. Sintesis pembentukan eritrosit dan hemoglobin dapat berjalan baik jika status gizi pada ternak baik dan jumlah nutrisi yang diserap optimal. Hal ini menunjukkan proses fisiologis tubuh tidak mengalami gangguan dan ternak dalam keadaan sehat (Frandsen, 1996).

Hematokrit

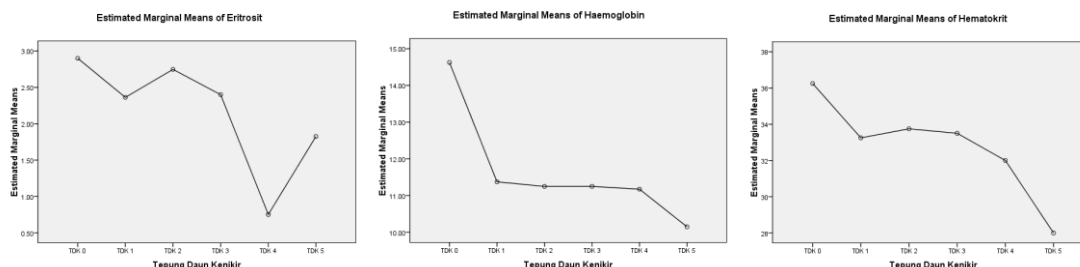
Jumlah hematokrit pada perlakuan 0-6% adalah 36,25%; 33,25%; 33,75%; 33,50%; 32,00%; 28,00%. Jumlah ini berkisar antara 28,00-36,25%. Menurut Piliang (2009) jumlah hematokrit normal pada burung puyuh berkisar antara 30-40%, sehingga pada perlakuan 0-4% persentase hematokritnya normal sedangkan pada perlakuan 5% mampu menurunkan sampai dibawah normal. Semakin tinggi level suplementasi akan menurunkan kadar hematokrit.

Hematokrit berada dalam kisaran normal, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan darah dalam membawa oksigen tidak ada masalah. Suplementasi tepung kenikir masih dilevel aman. Natalia (2008), melaporkan bahwa apabila terjadi penyimpangan dari nilai hematokrit berpengaruh penting terhadap kemampuan darah untuk membawa oksigen.

Suplementasi tepung kenikir pada pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap hematokrit burung puyuh. Hal ini disebabkan oleh eritrosit dan hemoglobin darah yang juga tidak berpengaruh nyata. Pernyataan Sukotjo (1982) nampak terbukti ada keterkaitan antara jumlah sel darah merah, kadar hemoglobin dan persentase hematokrit. Jumlah eritrosit berkorelasi positif dengan nilai hematokrit. Hal ini berarti nilai hematokrit berubah sejalan dengan perubahan eritrosit. Penurunan nilai hematokrit dapat disebabkan oleh kerusakan eritrosit, penurunan produksi eritrosit atau dapat juga dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran eritrosit (Dawson dan Whittow, 2000). Nilai hematokrit sangat tergantung pada jumlah eritrosit, karena eritrosit merupakan massa sel terbesar dalam darah (Virden dkk, 2007). Kadar hematokrit dan hemoglobin mempunyai hubungan positif, dengan meningkatnya persentase hematokrit maka jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin juga bertambah (Sturkie, 1976).

Faktor lain yang menyebabkan hematokrit tidak berbeda nyata ($P>0,05$) karena kondisi puyuh baik jenis, umur, fase produksi, jenis kelamin serta temperatur kandang yang sama. Hal ini sesuai pendapat Sujono (1991) bahwa besarnya nilai hematokrit dipengaruhi oleh bangsa dan jenis ternak, umur dan fase produksi, jenis kelamin ternak, penyakit, serta iklim setempat (Sujono, 1991).

Puyuh tidak mengalami kekurangan protein, karena mampu mengkonsumsi protein sebesar 21,50-22,20%. Protein ini mampu mencukupi kebutuhan untuk sintesis protein darah dan produksi telur. Hal ini sesuai pendapat Piliang *et al.* (2009), puyuh yang tidak mengalami kekurangan protein dan asam amino yang diperlukan untuk metabolisme tubuh menunjukkan hematokrit (Ht), Hb, dan eritrosit yang normal.



KESIMPULAN

Suplementasi tepung kenikir pada level 0-5% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap eritrosit, hemoglobin dan hematokrit burung puyuh. Suplementasi tepung daun kenikir pada level 0-5% sudah menunjukkan pengaruh meskipun belum signifikan, yaitu mampu menurunkan kadar eritrosit, hemoglobin, dan hematokrit. Perlu adanya pembatasan penggunaan tepung kenikir, karena mengandung saponin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abas, F., Shaari, K., Lajis, N.H., Israf, D.A., & Kalsom, Y.U. Antioxidative and radical scavenging properties of the constituents isolated from *Cosmos caudatus* Kunth., *Nat. Prod. Sciences*, 9(4), 245-248.
- Adriani L, E. Hernawan, K. A. Kamil, dan A. Mushawir. (2010). *Fisiologi Ternak*. Bandung : Widya Padjajaran.
- Anggorodi, R. (1994). *Ilmu Makanan Ternak Unggas Kemajuan Mutakhir*. Bogor : Fakultas Peternakan IPB.
- Aryani, S., Wahyono, F., & Murwani, R. (2012). *Status Darah dan Titer Newcastle Disease pada Burung Puyuh Petelur yang diberi Ransum Mengandung Tepung Daun Orok-orok (Crotalaria usaramoensis) sebagai Sumber Protein*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. *Animal Agriculture Journal*. Semarang.
- Cheeke. (2000). *Natural Toxicants in Feed and Poisonous Plants*. Connecticut : Avi Publishing Company.Inc., Westport Connecticut.
- Daulat, Patil G. & Nikam Shashikant V. (2013). In Vitro Antimicrobial, Antioxidant Activity, and Phytochemical Analysis of *osmos caudatus* (Wild Cosmos). *Universal Journal of Pharmacy*, 02 (06) Nov-Dec 201
- Dawson, W. R., and G. C. Whittow. (2000). *Regulation of Body Temperature*. Dalam G. C. Whittow: *Sturkie's Avian Physiology*. New York : Academic Press, pages 343-379.
- Francis, G., Z. Kerem., H. P. S. Makkar dan K. Beker. (2002). *The biological action of saponin in animal system: a review*. *J. Brit. of Nut.*, 88: 587-605.
- Franson, R. D. (1993). *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hariana, Arief. (2005). *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Jain, N. C. (1993). *Essential of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea and Febiger.

- Liliwirianis, N., N. L. W. Musa, W. Z. W. M. Zain, J. Kassim, & S. A. Karim. (2011). Preliminary Studies on Phytochemical Screening of Ulam and Fruit from Malaysia. *E- Journal of Chemistry* 8 (S1).
- Mardiansyah, A. (2013). Performa Produksi dan Organ Dalam Puyuh Diberi Pakan Mengandung Dedak Gandum dan Tepung Daun Mengkudu. Skripsi Sarjana Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mitruka, B.M., Howard M.R. and Bahran V.V. (1977). *Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Experimental Animals*. New York: Masson Pbl. USA, Inc.
- 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*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Oser, B.L. (1976). *Hawk Physiology Chemistry*. 14th Ed. New Delhi : Tata McGraw-Hill. Publishing Company Ttd.
- Piliang, W. G., D. A. Astuti dan W. Hermana. (2009). *Pengkayaan Produk Puyuh melalui Pemanfaatan Pakan Lokal yang Mengandung Antioksidan dan Mineral sebagai Alternatif Penyediaan Protein Hewani Bergizi Tinggi*. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Praseno, K. (2005). Respon eritrosit terhadap perlakuan mikromineral Cu, Fe dan Zn pada ayam (*Gallus gallus domesticus*). *J. Indo. Trop. Anim. Agric.* 30 (3): 179-185.
- Rasdi, N. H. M., dkk. (2010). Antimicrobial Studies of *Cosmos caudatus* Kunth. (Compositae). Vol 4(8)
- Schalm. (1975). *Veterinary Hematology*, 3th ed. Philadelphia : Lea and Febriger.
- Strakova, E., P. Suchy, R. Kabelova, F. Vitula, & I. Herzig. (2010). Values of Selected Haematological Indicators in Six Species of Feathered Game. *Actavet* 79:3-8
- Sturkie, P.D. (1976). *Avian Physiology*. New York : Comstock Publishing Associates. Cornell University Press, Ithaca.
- Sujono, A. (1991). *Nilai Hematokrit dan Konsentrasi Mineral dalam Darah*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sukotjo, W. (1982). Penuntun pemeriksaan laboratorium klinik, FKH IPB Bogor.
- Swenson, M. J. (1984). *Duke's Physiology of Domestic Animals*. Ed ke-10. Ithaca and London.: Cornell Univ.
- Swenson. (1997). *Duke's Physiology of Domestic Animals*. 9th Ed. London: Cornel university Press.
- Virden, W.S., M.S. Lilburn, J.P. Thaxton, A. Corzo, D. Hoehler & M.T. Kidd. (2007). The Effect of Corticosterone-Induced Stress on Amino Acid Digestibility in Ross Broilers. *Poult. Sci.* 86 : 338 – 342.
- Wardhana A.H., Kencanawati, E, Nurmawati, Rahmaweni, & 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.
- Wardin, T.M. (2006). Kandungan Vitamin A, C dan Kolesterol Telur Ayam yang Diberi Mengkudu dalam Ransum. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widodo, W. (2005). *Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak*. Edisi ke-1. Malang : UMM Press.
- Yuniwanti, E.Y.W. (2015). Profil darah ayam broiler setelah vaksinasi AI dan pemberian berbagai kadar VCO. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 23(1), 38-46.