

KADAR GLUKOSA DAN TRIGLISERIDA AYAM RAS PETELUR FASE LAYER YANG DIBERI RANSUM MENGANDUNG EKSTRAK PEGAGAN (*Centella asiatica*)

*The Glucose and Triglyceride Level of Laying Hens Administered Pegagan Extract (*Centella Asiatica*) in Ration*

Vina Ristiani Nurmalia¹, Denny Rusmana², Andi Mushawwir²

¹Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung. Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung- Sumedang KM.21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

KORESPONDENSI DAN RIWAYAT ARTIKEL

Vina Ristiani Nurmalia

Program Studi Ilmu
Peternakan, Fakultas
Peternakan, Universitas
Padjadjaran. Kampus
Jatinangor, Jl. Raya
Bandung-Sumedang Km.
20, Sumedang, Jawa Barat
405363

email :
vinaristiani5n@gmail.com

Dikirim I : Agustus 2020
Diterima : September 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak pegagan terhadap kadar glukosa dan trigliserida ayam ras petelur fase layer. Penelitian dilakukan selama satu bulan, dimulai bulan Desember 2019 hingga Januari 2020 yang bertempat di kandang ayam ras petelur, Desa Sukarapih, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat. Terdapat 4 kelompok percobaan, ransum tanpa ekstrak pegagan, ransum dengan 0,04% ekstrak pegagan, ransum dengan 0,08% ekstrak pegagan dan ransum dengan 0,12% ekstrak pegagan. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan uji ortogonal polinomial. Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan berbeda nyata ($p < 0,05$) pada kadar glukosa dan trigliserida ayam yang dipuasakan, sedangkan untuk kadar trigliserida 1 jam setelah makan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Kata Kunci: ayam ras petelur; pegagan; glukosa; trigliserida

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of using pegagan extract on glucose and triglyceride levels in laying hens layer phase. This research was held during one month,

started in December 2019 to January 2020 at layer farm, Sukarapih Village, Sukasari Districts, Sumedang, West Java. There are four groups of experiments, ration without pegagan extract, ration with 0,04% pegagan extract, ration with 0,08% pegagan extract and ration with 0,12%

pegagan extract. This research was conducted by an experimental method using a orthogonal polynomial test. Based on the statistic analysis result, it indicates that the pegagan extract gives a real difference ($p < 0,05$) on fasted glucose and triglyceride levels in laying hens, while for triglyceride levels 1 hour after meals give no significant difference ($p > 0.05$).

Keywords: *Laying hens, pegagan, glucose, triglyceride*

PENDAHULUAN

Ayam ras petelur merupakan salah satu jenis ternak unggas yang mampu memproduksi telur dalam jumlah yang banyak. Telur ayam merupakan komoditas yang cukup mudah diperoleh atau merupakan barang yang banyak dikonsumsi oleh semua kalangan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan protein. Dengan harga telur yang terjangkau dan pemeliharaan yang relatif mudah, peternakan ayam petelur ini banyak dikembangkan oleh peternak.

Glukosa merupakan sumber dasar dari energi pada hewan sedangkan Trigliserida dipakai dalam tubuh terutama untuk menyediakan energi bagi berbagai proses metabolik. Pakan akan dirombak menjadi glukosa atau gula dan diedarkan didalam darah dan dimetabolisme lebih lanjut di dalam sel untuk menghasilkan energi. Apabila kadar glukosa didalam darah berlebih maka glukosa didalam darah tersebut akan dirubah menjadi glikogen dalam hati dan otot serta menjadi lemak dalam hati dan jaringan adiposa. Lemak tersebut akan diubah menjadi lemak atau disebut juga sebagai trigliserida. Oleh karena itu, kadar trigliserida tidak boleh terlalu tinggi karena akan berbahaya. Sel lemak yang terlalu banyak menumpuk disekitar organ-organ tubuh sangat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menghambat peredaran darah yang kemudian menyebabkan berbagai masalah. Kadar trigliserida yang tinggi pada pembuluh darah akan meningkatkan jumlah deposit lemak abdomen yang diduga dapat memicu penebalan pada dinding pembuluh darah dan saluran reproduksi, sehingga mempengaruhi terhadap jumlah produksi telur yang akan dihasilkan.

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan, diketahui bahwa pegagan

mempunyai khasiat yang baik sebagai herbal atau obat untuk pemeliharaan kesehatan. Salah satu manfaat daun pegagan yaitu dapat memperbaiki sel yang rusak dan dapat melancarkan metabolisme. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai "Kadar Glukosa dan Trigliserida Ayam Ras Petelur Fase Layer Yang Diberi Ransum Mengandung Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*)".

METODE PENELITIAN

Ternak Percobaan

Ternak yang diamati dalam penelitian ini adalah ayam ras petelur strain lohman brown yang berumur 119 minggu sebanyak 20 ekor. Kandang yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang *battery* dan menggunakan 20 kandang percobaan. Setiap kandang diisi oleh satu ekor ayam dengan sistem seling satu yang bertujuan agar pakan antar perlakuan tidak tercampur. Ransum percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah ransum basal berbentuk mash dengan komposisi bahan terdiri atas jagung, minyak kelapa, dedak, bungkil kedelai, tepung ikan, tepung tulang, grit CaCO_3 dan premix. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan teknik rancangan acak lengkap. Terdiri dari empat (4) perlakuan penambahan ekstrak pegagan dengan lima (5) kelompok ulangan, yaitu:

Perlakuan 0 : Ransum basal tanpa penambahan ekstrak pegagan (P0)

Perlakuan 1 : Ransum basal + 0,04% ekstrak pegagan (P1)

Perlakuan 2 : Ransum basal + 0,08% ekstrak pegagan (P2)

Perlakuan 3 : Ransum basal + 0,12% ekstrak pegagan (P3)

Pembuatan Ekstrak Pegagan

Dalam penelitian ini digunakan pegagan yang berwarna hijau atau biasa disebut antanan hijau. Pegagan tersebut diambil dari Purwakarta, Majalaya, Ciamis dan Jatinangor. Tanaman pegagan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari langsung sampai kering kira-kira selama tiga hari. Pegagan yang telah kering, kemudian digiling hingga menjadi tepung dan direndam dalam etanol 70% selama dua hari. Kemudian hasil rendaman tersebut dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas Whatman No 40. Hasil saringan tersebut di *evaporator* dengan alat *Rotary evaporator Bunchi R-300* dengan suhu 50°C yang bertujuan untuk memisahkan etanol 70% dengan ekstrak pegagan yang berbentuk kental.

Analisis Statistika

Data respon penelitian dianalisis dengan menggunakan metode ortogonal polinomial. Suatu derajat polinomial ke-n digunakan untuk mengetahui hubungan antara peubah respon Y dan peubah predictor X diujikan sebagai berikut :

$$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \dots + \beta_n X^n$$

Data yang diperoleh telah dianalisis dengan software SPSS IBM 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian ekstrak pegagan terhadap kadar glukosa ayam ras petelur, berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji *polynomial orthogonal* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar glukosa ayam ras petelur. Semakin tinggi dosis pemberian ekstrak pegagan menyebabkan penurunan kadar glukosa. Hasil uji beda *contras orthogonal* (Tabel 1) menunjukkan rata-rata kadar glukosa ayam ras petelur berbeda nyata ($P < 0,05$) pada berbagai perlakuan.

Pada Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata kadar glukosa ayam ras petelur tanpa pemberian ekstrak pegagan yaitu 225,77 mg/dL dan 254,82 mg/dL berbeda nyata paling tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan rata-rata kadar glukosa kelompok ayam ras petelur (yang dipuasakan) yang diberi ekstrak pegagan sebanyak 0,04%, 0,08%, dan 0,12%, yaitu masing-masing 202,37 mg/dL; 184,74 mg/dL dan 172,94 mg/dL sedangkan untuk kadar glukosa ayam (1 jam setelah makan) yaitu masing-masing 247,71 mg/dL; 212,67 mg/dL dan 183,72 mg/dL. Penurunan kadar Glukosa Ayam Ras Petelur tersebut dipengaruhi oleh dosis pemberian ekstrak pegagan dalam ransum dengan koefisien determinasinya yaitu masing-masing 0,9788 dan 0,9457 (Gambar 1).

Berdasarkan analisis kolerasi regresi besarnya penurunan kadar glukosa ayam yang dipuasakan dapat diduga melalui persamaan yaitu $y = -440.3x + 222.87$. Berdasarkan persamaan atau model pendugaan tersebut dapat dijelaskan bahwa penambahan ekstrak pegagan sebanyak 440.3% akan menyebabkan penurunan terhadap kadar glukosa sebanyak 2 mg/dL. Sedangkan untuk kadar glukosa ayam 1 jam setelah makan menghasilkan persamaan $y = -620.85x + 261.98$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa penambahan ekstrak pegagan sebanyak 620.85 % akan menyebabkan penurunan kadar glukosa sebanyak 2 mg/dL.

Kadar rata-rata glukosa ayam ras petelur (yang dipuasakan dan 1 jam setelah makan) pada setiap perlakuan relatif lebih rendah dibandingkan dengan parameter Suchy, dkk (2004) kadar glukosa yang normal yaitu berkisar 234 - 252 mg/dL. Kadar glukosa yang berada dibawah kisaran normal dapat diakibatkan karena ekstrak pegagan mengandung beberapa senyawa aktif berupa antioksidan (Adriani and Mushawwir, 2020), tannin, saponin (Mistiani dkk., 2020) dan flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa (Suwarno dan Mushawwir, 2019; Kamil *et al.*, 2020).

Kadar glukosa normal dalam penelitian ini ditunjukkan pada perlakuan P1

Tabel 1. Hasil Uji Beda *Contras Orthogonal* terhadap Rata-Rata Kadar Glukosa

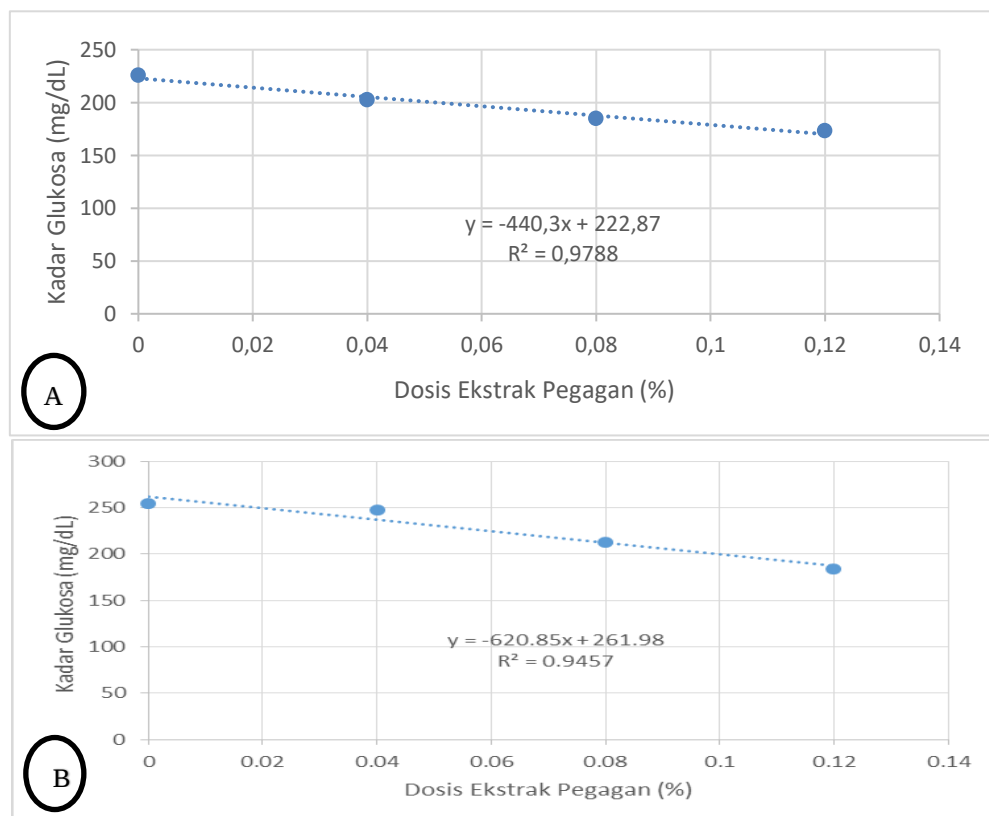
Perlakuan	Rata-rata Glukosa Puasa (mg/dL)	Rata-rata Glukosa 1 Jam Setelah Makan (mg/dL)
P0	225,77 ^a	254,82 ^a
P1	202,37 ^b	247,71 ^b
P2	184,74 ^c	212,67 ^c
P3	172,94 ^d	183,72 ^d

^{a,b}Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

yaitu ransum dengan penambahan ekstrak pegagan sebanyak 0,04%. Kadar ini menunjukkan adanya proses homeostatis yang mempertahankan kadar glukosa tetap pada kisaran normal. Homeostatis gula dicapai melalui beberapa mekanisme yang mengatur kecepatan konversi glukosa menjadi glikogen atau menjadi lemak untuk disimpan dan dilepaskan kembali dari bentuk simpan yang kemudian dikonversi menjadi glukosa yang masuk ke dalam sistem

peredaran darah (Piliang, 2000; Latipudin dkk, 2011; Jiwandini dkk., 2020).

Hasil penelitian ini, pada keadaan ayam puasa dihasilkan kadar glukosa yang rendah atau berada dibawah kisaran normal. Hal tersebut disebabkan karena pada saat kelaparan, ayam akan banyak menggunakan glukosa. Jika kadar glukosa dalam darah turun, maka mekanisme hormon dengan segera akan berfungsi untuk menaikkan kadar glukosa ke kisaran normal. Glikogen dalam hati akan dipecah menjadi glukosa. Asam



Gambar 1. Grafik analisis kolerasi regresi kadar glukosa puasa (A) dan 1 jam setelah makan (B) ayam ras petelur dengan pemberian ekstrak pegagan pada ransum

amino mengalami deaminasi dengan jalan menghilangkan gugus amino rantai karbon kemudian dimetabolisme menjadi glukosa. Selain itu konversi juga terjadi pada gliserol, bagian molekul lemak. Jalur ini ditempuh bila masukan karbohidrat tidak tersedia untuk menggantikan banyaknya glukosa yang

berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji *polynomial orthogonal* menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pegagan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar trigliserida ayam ras petelur. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin

Tabel 2. Hasil Uji Beda *Contras Orthogonal* terhadap Rata-Rata Kadar Trigliserida

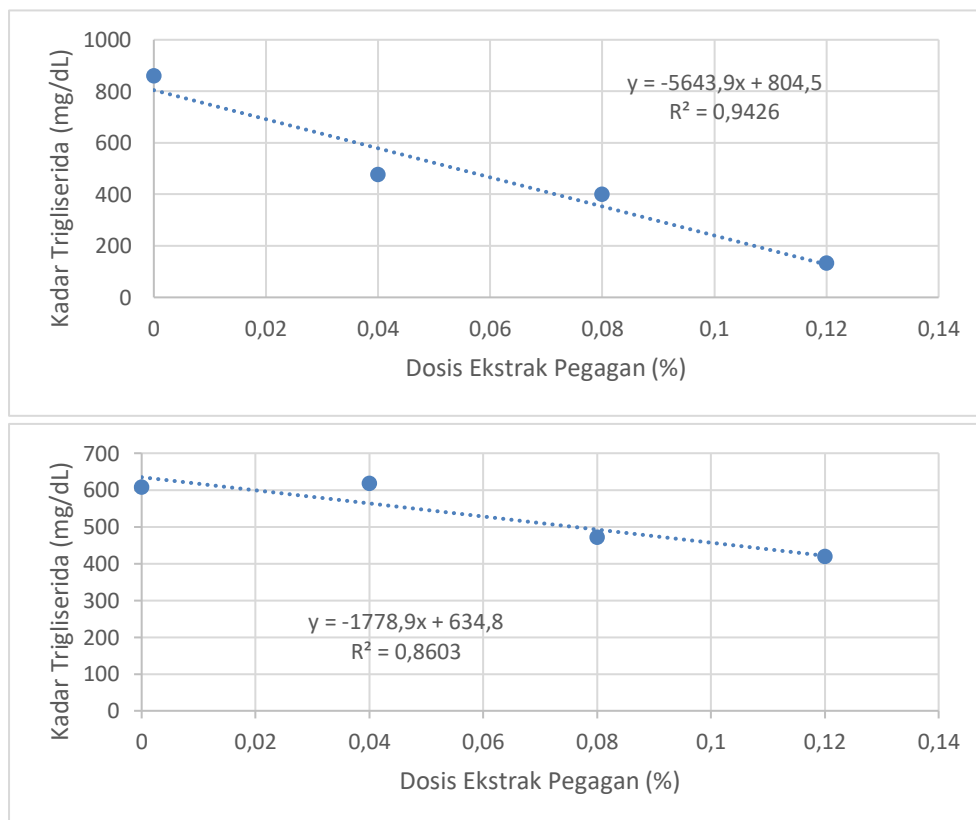
Perlakuan	Rata-rata Trigliserida Puasa (mg/dL)	Rata-rata Trigliserida 1 Jam Setelah Makan (mg/dL)
P0	857,94 ^a	606,84 ^a
P1	475,88 ^b	616,76 ^a
P2	398,38 ^c	470,15 ^a
P3	131,25 ^d	418,53 ^a

^{a,b}Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

terpakai, misalnya selama periode kelaparan (Piliang, 2000).

Pengaruh pemberian ekstrak pegagan terhadap kadar trigliserida ayam ras petelur,

tinggi dosis pemberian ekstrak pegagan menyebabkan penurunan kadar trigliserida. Hasil uji beda *contras orthogonal* (Tabel 2) menunjukkan rata-rata kadar trigliserida ayam ras



Gambar 2. Grafik analisis kolerasi regresi kadar trigliserida puasa (A) dan 1 jam setelah makan (B) ayam ras petelur dengan pemberian ekstrak pegagan pada ransum

petelur (yang dipuasakan) berbeda nyata ($P < 0,05$) pada masing-masing kelompok perlakuan, sedangkan hasil uji beda *contras orthogonal* (Tabel 2) kadar trigliserida (1 jam setelah makan) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) pada masing-masing perlakuan.

Pada Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata kadar trigliserida ayam ras petelur (yang dipuasakan) tanpa pemberian ekstrak pegagan yaitu 857,94 mg/dL berbeda nyata paling tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan rata-rata kadar trigliserida kelompok ayam ras petelur yang diberi ekstrak pegagan sebanyak 0,04%, 0,08%, dan 0,12%, yaitu masing-masing 475,88 mg/dL; 398,38 mg/dl dan 131,25 mg/dL. Sedangkan pada ayam ras petelur (1 jam setelah makan) terlihat bahwa rata-rata kadar trigliserida tanpa pemberian ekstrak pegagan yaitu 606,84 mg/dL tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dibandingkan rata-rata kadar trigliserida kelompok ayam ras petelur yang diberi ekstrak pegagan sebanyak 0,04%, 0,08%, dan 0,12%, yaitu masing-masing 616,76 mg/dL; 470,15 mg/dL dan 418,53 mg/dL.

Penurunan rata-rata kadar Trigliserida seiring dengan bertambahnya dosis pemberian ekstrak pegagan dalam ransum, dapat diduga efektifitasnya melalui analisis kolerasi regresi. Penurunan kadar Trigliserida Ayam Ras Petelur (yang dipuasakan dan 1 jam setelah makan) tersebut dipengaruhi oleh dosis pemberian ekstrak pegagan dengan koefisien determinasinya yaitu masing-masing 0,9426 dan 0,8603 (Gambar 2)

Berdasarkan analisis kolerasi regresi besarnya penurunan kadar trigliserida ayam yang dipuasakan dapat diduga melalui persamaan yaitu $y = -5643.9x + 804.5$. Berdasarkan persamaan atau model pendugaan tersebut dapat dijelaskan bahwa penambahan ekstrak pegagan sebanyak 5643.9% akan menyebabkan penurunan terhadap kadar trigliserida sebanyak 8 mg/dL. Sedangkan untuk kadar trigliserida ayam 1 jam setelah makan menghasilkan persamaan $y = -1778.9x + 634.8$. Berdasarkan persamaan tersebut dapat dijelaskan bahwa penambahan ekstrak pegagan sebanyak

1778.9% akan menyebabkan penurunan kadar trigliserida sebanyak 6 mg/dL.

Trigliserida adalah ester dari alkohol gliserol dengan asam lemak. Trigliserida merupakan bentuk simpanan lemak di dalam tubuh yang berfungsi sebagai sumber energi. Ketika tubuh membutuhkan energi, maka enzim lipase dalam sel lemak akan memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol dan melepaskannya ke dalam pembuluh darah (Guyton, 1997; Ramadhina dkk., 2019; Nurazizah dkk., 2020; Tanuwiria dkk., 2020).

Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa kadar trigliserida setiap perlakuan relatif tinggi dan berada diatas kisaran normal. Menurut Basmacioglu dan Ergul (2005) bahwa kadar trigliserida yang normal yaitu < 150 mg/dL. Dapat dilihat pada (Tabel 2), walaupun kadar trigliserida diatas kisaran normal, tetapi dengan pemberian ekstrak pegagan dalam ransum dengan dosis yang semakin tinggi, hal itu menyebabkan terjadinya penurunan kadar trigliserida. Penurunan kadar trigliserida ayam ras petelur yang diberi ekstrak pegagan dalam ransum diduga karena ekstrak pegagan mengandung beberapa senyawa aktif berupa madekakosida (Adriani dkk, 2015, 2020; Jiwandini dkk., 2020; Siregar dkk., 2020), tannin Sahara dkk., 2019; Tanuwiria and Mushawwir, 2020), saponin dan flavonoid yang mekanisme kerjanya dapat menurunkan kadar trigliserida (Mushawwir dkk., 2019, 2020a,b,c).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan pemberian ekstrak pegagan dalam ransum berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa dan trigliserida ayam ras petelur fase layer. Pemberian ekstrak pegagan dalam ransum dengan dosis 0,04% efektif dalam menurunkan kadar glukosa dan trigliserida ayam ras petelur. Penggunaan ekstrak pegagan dalam ransum sebaiknya digunakan tidak melebihi dosis 0,04% agar kadar glukosa dan trigliserida tidak menurun dibawah kisaran normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, Orang Tua, Dosen dan teman-teman yang sudah memberikan doa, dukungan dan bimbingannya dalam penulisan dan penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. Abun and A. Mushawwir. 2015. Effect of dietary supplementation of Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) skin extract on blood biochemistry and gut flora of broiler chicken. *Int. J. of Poult. Sci.* 14: 407-410.
- Adriani, L. and A. Mushawwir. 2020. Correlation Between Blood Parameters, Physiological and Liver Gene Expression Levels in Native Laying Hens Under Heat Stress. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 466:1-7.
- Basmacioglu, H. and M. Ergul. 2005. Research on the factor affecting cholesterol content and some other characteristics of eggs in laying hens. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29:157-164.
- Dinana, A., D. Latipudin, D. Darwis dan A. Mushawwir. 2019. Profil enzim transaminase ayam ras petelur yang diberi kitosan iradiasi. *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan* 1:6-15.
- Guyton A.C. and Hall J.E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC. Pp. 927-941.
- Jiwandini, A., H. Burhanudin dan A. Mushawwir. 2020. Kadar enzim transaminase (sgpt, sgot) dan gamma glutamyl transpeptidase (γ -gt) pada ayam petelur fase layer yang diberi ekstrak pegagan (*Centella asiatica*). *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan.* 2:112-119.
- Kamil, K.A., D. Latipudin, A. Mushawwir, D. Rahmat and R. L. Balia. 2020. The Effects of Ginger Volatile Oil (GVO) on The Metabolic Profile of Glycolytic Pathway, Free Radical and Antioxidant Activities of Heat-Stressed Cihateup Duck. *International J. on Advanced Sci., Engineering and Information Tech.* 10:1228-1233.
- Latipudin, D. dan A. Mushawwir. 2011. Regulasi Panas Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer, *Jurnal Sains Peternakan Indonesia.* 6:77-82.
- Mistiani, S., K.A. Kamil dan D. Rusmana. 2020. Pengaruh tingkat pemberian ekstrak daun burahol (*stelechocarpus burahol*) dalam ransum terhadap bobot organ dalam ayam broiler. *J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan.* 2:42-50
- Mushawwir, A, U.H. Tanuwiria, Kurnia Kamil, L. Adriani, R. Wiradimadja and N. Suwarno. 2018. Evaluation of Haematological Responses and Blood Biochemical Parameters of Heat-stressed Broilers with Dietary Supplementation of Javanese Ginger Powder (*Curcuma xanthorrhiza*) and Garlic Extract (*Allium sativum*). *International J. of Poultry Sci.* 17:452-458.
- Mushawwir, A. Y.K. Yong, L. Adriani, E. Hernawan and K.A. Kamil. 2010. The Fluctuation Effect of Atmospheric Ammonia (NH₃) Exposure and Microclimate on Hereford Bulls Hematochemical. *J. of the Indon Tropical Anim Agric*, 35:232-238.
- Mushawwir, A., L. Adriani and K.A. Kamil. 2011. Prediction Models for Olfactory Metabolic and Sows% Rnareticulocyt (Rnart) by Measurement of Atmospheric Ammonia Exposure and Microclimate Level. *J. of the Indon Tropical Anim Agric*, 36:14-20.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti dan R. Permana. 2019. Dampak Pemberian Minyak Atsiri Bawang Putih terhadap Histologi Ileum Itik Cihateup Fase Pertumbuhan yang

- Dipelihara Sacara Ekstensif. J. Peternakan Sriwijaya. 8:35-44.
- Mushawwir, A., A.A. Yulianti, N. Suwarno dan R. Permana. 2020a. Profil metabolit plasma darah dan aktivitas kreatin kinase sapi perah berdasarkan fluktuasi mikroklimat lingkungan kandangnya. J. Veteriner. 21:24-30.
- Mushawwir, A., N. Suwarno dan D. Latipudin. 2020b. Profil metabolik jalur glikogenolisis puyuh dalam kondisi stres panas dengan pemberian diallyl n-sulfida (dn-s) organic. J. Galung Tropika. 9:48-59.
- Mushawwir, A., N. Suwarno dan R. Permana. 2020c. Profil non-esterified fatty acids (NEFA) dan trigliserida ayam sentul pada sistem pemeliharaan berbeda. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 6:14-24.
- Nurazizah, N., A.L. Nabila, L. Adriani, T. Widjastuti dan D. Latipudin. 2020. Kadar kolesterol, urea, kreatinin darah dan kolesterol telur ayam sentul dengan penambahan ekstrak buah mengkudu yang disuplementasi cu dan zn. J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 2:9-18.
- Pilliang, W. G. dan S. Djojosoebagjo. 2000. *Fisiologi Nutrisi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ramadhina, I.A., L. Adriani dan E. Sujana. 2019. Pengaruh pemberian ekstrak daun kepel (*stelechocarpus burahol*) terhadap kadar kolesterol darah dan telur puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 1:34-40.
- Sahara, E. S. Sandi dan M.L. Sari. 2019. Dampak pemberian tepung bawah putih terhadap profil lipid liver dan plasma darah puyuh yang mengalami cekaman panas. J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 1:16-24.
- Siregar, R.H., D. Latipudin dan A. Mushawwir. 2020. Profil lipid darah ayam ras petelur yang di beri kitosan iradiasi. J. Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 2:1-8
- Suchy, P., E Strakova, B.Jarka, J.Thiemel and V.Vecerak. 2004. Different Between Metabolic Profiles Off Egg-type and Meat Type Hybrid Hens. Czech J.Anim. Sci. 44:109-111.
- Suwarno, N. dan A. Mushawwir. 2019. Model Prediksi Metabolit Melalui Jalur Glikogenolisis Berdasarkan Fluktuasi Mikroklimat Lingkungan Kandang Sapi Perah. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 5:77-86.
- Tanuwiria, U.H. and A. Mushawwir. 2020. Hematological and antioxidants responses of dairy cow fed with a combination of feed and duckweed (*Lemna minor*) as a mixture for improving milk biosynthesis. Biodiversitas. 21:4741-4746.
- Tanuwiria, U.H., D. Tasrifin dan A. Mushawwir. 2020. Respon gamma glutamil transpeptidase (γ -gt) dan kadar glukosa sapi perah pada ketinggian tempat (altitude) yang berbeda. J. Ilmu dan Industri Peternakan. 6:25-34.