

JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI INDUSTRI PETERNAKAN

**KADAR GLUKOSA HATI DAN LEMAK ABDOMINAL ITIK DENGAN
IMBANGAN ELEKTROLIT RANSUM YANG DIPELIHARA INTENSIF MINIM
AIR**

Diding Latipudin^{1*}, Diky Noviana²

¹Laboratorium Pemuliaan Ternak dan Bionometrika, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran,
Bandung

Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung- Sumedang KM.21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

²Laboratorium Fisiologi Ternak dan Biokimia, Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas
Peternakan, Universitas Padjadjaran, Bandung

Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung- Sumedang KM.21, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat 45363

Article history:

Received: 20-07-2022

Revised: 20-08-2022

Accepted: 25-08-2022

Corresponding Author :

Diding Latipudin

Laboratorium Pemuliaan Ternak

dan Bionometrika, Fakultas

Peternakan, Universitas

Padjadjaran, Bandung

Email:

didinglatipudin2021@gmail.com

ABSTRAK : Penelitian tentang proporsi glukosa hati dan lemak abdominal itik yang diberi imbang elektrolit ransum telah dilaksanakan dengan menggunakan 120 itik lokal di Kandang Unggas, dan analisis sampel di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Fakultas Peternakan Universitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh imbang elektrolit ransum terhadap kadar glukosa jaringan hati dan proporsi lemak abdominal. Penelitian menggunakan metode eksperimental, Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 macam perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah dengan memperhatikan imbang elektrolit pada ransum yaitu R1 100 mEq/kg, R2 150 mEq/kg, R3 200 mEq/kg, R4 250 mEq/kg, R5 300 mEq/kg, R6 350 mEq/kg. Data yang diperoleh diuji menggunakan metode kontras orthogonal. Hasil penelitian menyatakan bahwa imbang elektrolit ransum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar glukosa hati R1(13,93) , R2 (15.02), R3(16.46), R4 (16.87), R5 (17.05) dan R6 (17.13), namun tak memberikan pengaruh yang nyata terhadap lemak abdominal R5 (0.43%), R2 (0.44%), R6 (0.57%), R3 (0.60%), R1 (0.67%) dan R4 (0.72%).

Kata kunci: Fisiologik, Cairan Tubuh

ABSTRACT : *Research on the proportions of liver glucose and abdominal fat in ducks fed an electrolyte balance ration has been carried out using 120 local ducks in the Poultry Cage, and sample analysis at the Physiology and Biochemistry Laboratory, Faculty of Animal Science, University. The purpose of this study was to determine the effect of ration electrolyte balance on liver tissue glucose levels and the proportion of abdominal fat. The study used an experimental method, Completely Randomized Design (CRD) with 6 types of treatment with 4 replications. The treatment given was by paying attention to the electrolyte balance in the ration, namely R1 100 mEq/kg, R2 150 mEq/kg, R3 200 mEq/kg, R4 250 mEq/kg, R5 300 mEq/kg, R6 350 mEq/kg. The data obtained were tested using the orthogonal contrast method. The results showed that the ration electrolyte balance had a significant effect on liver glucose levels R1(13.93), R2 (15.02), R3 (16.46), R4 (16.87), R5 (17.05) and R6 (17.13), but did not give significant effect on abdominal fat R5 (0.43%), R2 (0.44%), R6 (0.57%), R3 (0.60%), R1 (0.67%) and R4 (0.72%).*

Keywords: Physiologic, body fluids

PENDAHULUAN

Itik merupakan jenis ternak unggas air yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia karena bisa dimanfaatkan daging dan telurnya, selain itu itik tahan terhadap penyakit serta mudah beradaptasi dengan lingkungan. Pemeliharaan itik ada beberapa sistem diantaranya ekstensif, semi intensif dan intensif. Pemeliharaan itik secara ekstensif adalah pemeliharaan dengan cara diabur atau digembalakan pakan yang didapat itik 100% dari alam, semi intensif ternak dikandangkan namun pemberian pakan 50% dari alam dengan cara digembalakan di sekitar kandang dan 50% ransum buatan, sedangkan intensif pemeliharaannya dikandangkan, pada sistem ini kebutuhan itik diperhatikan dengan cermat diantaranya kebutuhan air minum, pakan, vitamin, vaksinasi dan obat-obatan dalam sistem ini itik 100% diatur oleh peternak.

Pemeliharaan itik secara intensif akan meningkatkan lemak terutama lemak abdominal yang terdapat di sekitar rongga perut atau juga disekitar ovarium. Penimbunan lemak merupakan hasil ikutan yang cenderung meningkat dengan berat badan dan bertambahnya umur (Rasyaf, 2001). Lemak abdominal adalah lemak yang terdapat di sekeliling ampela, usus, otot sekitar perut sampai ischium, bursa fabrisius dan kloaka (Rahmania dkk., 2022; Kharazi dkk., 2022). Lemak abdominal sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan dan kelebihan lemak akan menyebabkan kelebihan energi di dalam tubuh yang tidak bisa dimanfaatkan dengan sempurna. Kelebihan lemak ini bisa disebabkan beberapa faktor diantaranya pemberian pakan yang mengandung energi yang berlebih dan aktivitas/gerak yang sedikit.

Hati merupakan komponen yang penting di dalam tubuh ternak. Hati terletak di belakang diafragma dan cenderung di sisi kanan. Hati memegang peranan yang sangat penting dalam fungsi fisiologis tubuh. Hati merupakan tempat metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Melalui vena portal glukosa masuk ke sinusoid hati/hepar dimana akan terjadi kontak dengan sel-sel epitel hati. Glukosa yang berada di hati mengalami metabolisme dan kelebihan glukosa sebagian diubah menjadi glikogen di hati dan

sebagian lagi menuju ke sirkulasi umum melalui vena-vena sentral dari hati menuju ke vena hepatic kemudian masuk ke vena cava caudal menuju ke jantung, seterusnya menuju ke sel-sel otot untuk dimetabolisme menjadi glikogen otot dan lemak (Mushawwir dkk., 2019).

Unggas air sangat rentan sekali terhadap cuaca panas terutama dengan cuaca panas yang akan menyebabkan stress panas dikarenakan kekurangan cairan elektrolit di dalam tubuh. Imbangan elektrolit di dalam ransum sangat penting untuk diperhatikan imbangan elektrolit yang tidak tepat akan mempengaruhi gangguan fisiologi dan metabolisme. Keseimbangan elektrolit kation anion dalam ransum adalah suatu mekanisme utama yang mempengaruhi keseimbangan elektrolit dalam tubuh. Mineral Na, K dan Cl anion mineral yang memiliki ion nyata berpengaruh terhadap keseimbangan tekanan osmosis (Mushawwir dkk., 2020c,d; Siregar dkk., 2020) dan memerlukan keseimbangan asam basa dalam tubuh (sadia dkk., 2015; Siskos dkk., 2017; Adriani dkk., 2020), untuk fisiologi normal perlu adanya keseimbangan elektrolit dari unsur tersebut.

Elektrolit yang digunakan dalam penelitian ini Na+K-Cl, Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai proporsi glukosa hati dan lemak abdominal itik pada imbangan elektrolit ransum yang dipelihara intensif pada kondisi minim air.

BAHAN DAN METODE

Objek Penelitian

Ternak itik yang digunakan sebanyak 120 ekor, dialokasikan ke dalam 24 unit kandang masing – masing sebanyak 5 ekor, dipelihara selama 2 bulan. Kandang yang digunakan dalam penelitian 24 unit dan setiap unitnya terbuat dari bilah bambu dengan ukuran panjang 90 cm, lebar 60, dan tinggi 50 cm untuk kapasitas 5 ekor. Setiap kandang diberi nomor sesuai perlakuan dan ulangnya.

Lampu listrik yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 60 watt sebanyak 24 buah untuk 24 unit kandang diletakan dengan jarak awal sekitar 15 cm diatas permukaan *litter* yang berfungsi sebagai penerangan maupun induk buatan. Lampu listrik mulai dinyalakan pada hari pertama dan dinaikkan setiap satu minggu sekali secara bertahap. Listrik

Tabel 1. Komposisi Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Ransum Penelitian

| Zat makanan | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | Kebutuhan ^a |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| EM (kkal/kg) | 2943,70 | 2953,42 | 2947,05 | 2951,41 | 2942,70 | 2933,65 | 2900 |
| PK (%) | 19,24 | 19,26 | 19,25 | 19,26 | 19,24 | 19,22 | 16 |
| Lysine (%) | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 0,9 |
| Methionin (%) | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | |
| M+ S (%) | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,94 | 0,6 |
| Ca (%) | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | 0,91 | |
| Nonphytate P (%) | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | 0,44 | |
| Cl (%) | 0,60 | 0,42 | 0,40 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,12 |
| K (%) | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,63 | |
| Na (%) | 0,25 | 0,25 | 0,35 | 0,38 | 0,49 | 0,61 | 0,35 |
| Na+K-Cl (mEq/kg) | 100,01 | 149,90 | 199,94 | 251,07 | 299,86 | 350,53 | |

dimatikan setelah itik tumbuh bulu sempurna pada umur tiga minggu. Kandang dilengkapi dengan tempat ransum (*round feeder*), tempat air minum (*round waterer*).

Ransum Percobaan

Ransum yang digunakan selama penelitian adalah ransum yang telah ditambah imbalan elektrolit berbentuk *crumble*. Susunan ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Koleksi dan Analisis Sampel

Koleksi data lemak abdominal telah dilakukan dengan menimbang berat badan hidup itik ditimbang, kemudian timbang lemak yang

diambil dari sekitar perut. Lakukan perhitungan persentase lemak abdominal dengan rumus :

$$\text{Lemak abdominal}(\%) = \frac{\text{Berat lemak abdominal (g)}}{\text{Berat Potong (g)}} \times 100\%$$

Analisis kadar glukosa hati mengikuti prosedur analisis Folin Wu, dengan prosedur seperti terlihat pada Tabel 2.

Perhitungan :

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{AU}{AY} \times \frac{AE}{AU} \times 0,2 \times \frac{100}{0,2} \text{ mg}/100\text{ml}$$

Perlakuan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 6 perlakuan

Tabel 2. Prosedur Analisis Kadar Glukosa Hati

| Larutan (ml) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--------|-----------|-----------|-------|-------|
| | Blanko | Standar 1 | Standar 2 | Uji 1 | Uji 2 |
| Filtrat bebas protein | - | - | - | 2,0 | 2,0 |
| Standar Glukosa | - | 2,0 | 2,0 | - | - |
| Akuades | 2,0 | - | - | - | - |
| Pereaksi Tembaga Alkalis | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Campurkan dengan baik dengan menggoyang-goyangkan tabung. Letakkan dalam penangas air mendidih selama tepat 8 menit. Kemudian dinginkan dalam es selama 3 menit | | | | | |
| Larutan (ml) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Blanko | Standar 1 | Standar 2 | Uji 1 | Uji 2 |
| Asam Fosfomolibdat | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Campurkan dengan baik. Diamkan 3 menit untuk melarutkan Cu ₂ O. Kemudian encerkan sampai 25 ml dengan akuades. Serapan (A) tiap tabung dibaca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm | | | | | |

yaitu: R1: Ransum dengan imbangan elektrolit 100 mEq/kg; R2: Ransum dengan imbangan elektrolit 150 mEq/kg; R3 : Ransum dengan imbangan elektrolit 200 mEq/kg; R4 : Ransum dengan imbangan elektrolit 250 mEq/kg; R5 : Ransum dengan imbangan elektrolit 300 mEq/kg; dan R6 : Ransum dengan imbangan elektrolit 350 mEq/kg.

Perbedaan respon percobaan diuji dengan menggunakan analisis ragam (anova) rancangan acak lengkap. Untuk mengetahui perbedaan signifikansi perlakuan telah dilakukan uji lanjut kontra orthogonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh imbangan elektrolit ransum terhadap kadar glukosa hati dan lemak abdominal itik berdasarkan hasil penelitian, dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa rata-rata jumlah persentase glukosa hati itik dari terendah ke terbesar yaitu R1, R2, R3, R4, R5, R6 sebesar 13.93, 15.02, 16.46, 16.87, 17.05, 17.13(mg/g). Rataan persentase glukosa hati itik terendah diperoleh pada perlakuan R1 (Ransum dengan keseimbangan elektrolit 100 mEq/kg) yaitu sebesar 13.93%, sedangkan rata-rata persentase glukosa hati itik tertinggi diperoleh pada perlakuan R6 (Ransum dengan keseimbangan elektrolit 350 mEq/kg) yaitu sebesar 17.13%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa imbangan elektrolit ransum memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar glukosa hati ($P < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan antar kadar glukosa hati itik perlu dilakukan dengan uji kontras orthogonal kontras orthogonal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kontras test orthogonal pengaruh perlakuan terhadap kadar glukosa hati dan Prosentase Lemak Abdominal

| Perlakuan | Rata-rata Glukosa Hati Itik (mg/dg) | Rata-rata Lemak Abdominal (%) |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|
| R1 | 13,93 ^a | 0,64 ^a |
| R2 | 15,02 ^b | 0,55 ^a |
| R3 | 16,46 ^c | 0,62 ^a |
| R4 | 16,87 ^d | 0,59 ^a |
| R5 | 17,05 ^d | 0,58 ^a |
| R6 | 17,13 ^d | 0,61 ^a |

Keterangan : Rata-rata respon perlakuan yang diikuti abjad yang berbeda menandakan signifikan $P < 0,05$

Hasil Uji kontras orthogonal, menunjukkan bahwa perlakuan R1, R2, R3, R4 berbeda nyata sedangkan R5 dan R6 tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa hati pada itik yang diberi keseimbangan elektrolit ransum 100 mEq/kg nyata lebih rendah dibandingkan imbangan elektrolit ransum 150 mEq/kg, 200 mEq/kg, 250 mEq/kg, 300 mEq/kg, dan 350 mEq/kg , 150 mEq/kg nyata lebih rendah dibandingkan imbangan elektrolit ransum 200 mEq/kg, 250 mEq/kg 300 mEq/kg dan 350 mEq/kg, 200 mEq/kg nyata lebih rendah dibandingkan imbangan elektrolit ransum 250 mEq/kg 300 mEq/kg dan 350 mEq/kg , 250 mEq/kg nyata lebih rendah dibandingkan imbangan elektrolit ransum 300 mEq/kg dan 350 mEq/kg hasil kontras ortogonal memberikan hasil yang berbeda nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) sedangkan imbangan elektrolit ransum pada level 300 mEq/kg dan 350 mEq/kg berpengaruh tidak nyata terhadap glukosa hati itik.

Kadar glukosa darah diatur agar selalu berada dalam kondisi stabil dalam tubuh melalui proses homeostasis (Adisuwirjo dkk., 2001; Dinana dkk., 2019; adriani dkk., 2020; Mushawwir dkk., 2019b,c,d), proses ini melibatkan sumber lain glukosa dalam tubuh seperti glikogen, asam-asam lemak, dan asam amino. Kadar glukosa yang rendah menunjukkan bahwa ternak tidak mendapatkan pakan yang sesuai. Glukosa darah didapatkan dari sumber makanan yang utamanya berasal dari karbohidrat dan sumber makanan lainnya seperti protein dan lemak (Onllochi dkk., 2021; Tanuwiria dkk., 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan glukosa darah berkisar antara 13.93 mg/g, 15.02 mg/g, 16.46 mg/g, 16.87 mg/g, 17.05 mg/g, 17.13mg/g. Jiwandini dkk. (2020) bahwa glukosa darah normal pada itik Tegal adalah 116,90 mg/dL. Glukosa darah merupakan hasil akhir dari metabolisme dalam tubuh seperti glikolisis, glukoneogenesis, glukogenolisis, dan glikoneogenesis, yang terjadi secara terus menerus dalam tubuh sehingga kadar glukosa darah dapat berbeda. Ada beberapa faktor penyebab bervariasinya kadar glukosa darah, semakin tinggi kadar serat kasar dalam pakan maka kadar glukosa darah pada tubuh ternak semakin meningkat selain itu Johnson (2015) dan Kamil dkk. (2020) menyatakan bahwa faktor genetik juga dapat mempengaruhi tinggi dan rendahnya kadar glukosa dalam darah.

Terkait dengan terjadi cekaman panas ataupun stressor sebagai dampak kekurnagan air, maka hipotalamus akan segera mendapatkan sinyal untuk merangsang saraf simpatis yang akan mengeluarkan hormon epineprin dan menyebabkan aliran darah meningkat ke perifer.

Pemeliharaan itik dengan pembatasan air dan disertai dengan temperature lingkungan yang panas menyebabkan kehilangan air lebih tinggi, dan kondisi ini akan berlanjut dengan meningkatnya tekanan osmotik (*hiperosmolaritas*) dan menurunnya volume darah (*hipovolemia*) Rahardja (2010). Kondisi lain adalah pengeluaran urine yang berlebihan guna mengurangi panas tubuh, yang dapat memacu pengeluaran mineral- mineral elektrolit (Na⁺,K⁺,Cl⁻). Hal ini menyebabkan resistensi mineral di ginjal maka tekanan osmotik akan terganggu.

Fenomena ini menyebabkan perilaku itik untuk mengkonsumsi air yang berlebihan. Pada saat yang bersamaan, pemberian ion mineral yang terlalu tinggi justru mengganggu tekanan osmotik karena imbalance laju lintas air dengan konsentrasi mineral yang dikonsumsi tidak seimbang, sebagai dampak pembatasan air secara bersamaan. Dalam kondisi seperti mekanisme ultrafiltrasi dan reabsorpsi serta ekskresi ion mineral mengalami penurunan karena konsentrasi mineral tinggi sekaligus

menyebabkan fungsi tubulus ginjal menurun (Latipudin dkk. 2011; Kim dkk., 2011; Kumar dkk., 2017; Guchu dkk., 2020).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbeda tidak nyata ($P>0,05$). Lemak abdominal itik memperlihatkan peningkatan kemudian terjadi penurunan kembali, meskipun tidak berbeda ($P>0,05$). Berdasarkan analisis diketahui titik optimum imbalance ransum sebesar 0,72% , hal ini menandakan adanya kemampuan itik dalam memanfaatkan imbalance elektrolit ransum yang diberikan pada itik.

Elektrolit bagi ternak dapat diperoleh dari dua sumber yaitu melalui air minum dan pakan, apabila keduanya berkekurangan maka untuk mempertahankan osmolaritas cairan tubuh maka proporsi glukosa, lipid dan protein (khususnya albumin) akan meningkat dalam darah untuk menjaga tekanan osmotik tersebut. Sebaliknya, apabila imbalance elektrolit tinggi dalam ransum, maka pengeluaran elektrolit dalam feces dan urin akan lebih tinggi (Hill dkk., 2000; Latipudin dkk., 2011; Nurmalia dkk., 2020, Mushawwir dkk., 2021d,e)

Lemak sepenuhnya bersumber dari makanan yang dikonsumsi, namun selain itu lemak dalam tubuh dapat berasal dari sintesis *de novo* yang bersumber dari karbohidrat atau protein (Klasing, 2000). Tingginya karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh atau melebihi kebutuhan energi, maka kelebihannya dengan cepat diubah menjadi glikogen sesuai dengan kapasitas tampung hati (< 4%) dan otot (1%) (Dafes dkk., 2018; Mushawwir dkk. 2019a,b; Tanuwiria, 2021,2022). Jika masih berlebih akan dikonversi menjadi trigliserida dan disimpan dalam jaringan adiposa (Aaron dkk., 2019, Adriani dkk., 2021). Jadi kesimpulan dari penelitian keseimbangan elektrolit dalam ransum itik yang dilakukan bahwa lemak abdominal tidak berbeda nyata dikarenakan elektrolit dikeluarkan lewat feces dan urin lebih tinggi, serta penimbunan lemak abdominal dipengaruhi oleh kelebihan dari sumber pakan (Adisuwiryo dkk., 2001; Hermawan dkk., 2017; Dinana dkk., 2019; Siregar dkk., 2020) yang mengandung karbohidrat (Sadiyah dkk., 2015; Jiwandini dkk., 2020; Mushawwir dkk., 2021; Suwarno dkk.,

2019), protein yang tinggi (Slimen dkk., 2016; Sopiah dkk., 2019; Mushawwir dkk., 2020) .

Hasil penelitian terhadulu menunjukkan lintasan glukoneogenesis merupakan lintasan anabolisme untuk biosintesis glukosa dari precursor asam-asam lemak dan asam amino (Garg, 2021; Soufes dkk., 20113; Kharazi dkk., 2022; Rahmania dkk., 2022), dengan demikian maka tidak ternyadinya penimbungan lemak merupakan dampak dari aktifnya lintasan tersebut untuk mempertahankan kadar glukosa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa penggunaanimbangan elektrolit ransum hasil perhitungan kontras test orthogonal memberi pengaruh berbeda nyata pada perlakuan R1,R2,R3,R4. Imbangan elektrolit ransum tidak menunjukkan pengaruh terhadap kadar glukosa dan lemak abdominal.

Disarankan elektrolit dapat digunakan untuk menyeimbangkan suhu tubuh pada itik intensif minim air, serta menyeimbangkan dinamika glukosa tanpa penambahan lemak abdominal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaron, F. H., G.J. Dukys, M.D. James. 2019. Carbohydrate Metabolism. Edited by M.J.Swenson.8th Edition.Comstock Publishing Associates.Cornell University Press. Ithaca. New York.
- Adisuwirjo, D., H. Sutrisno, S.J.A Setyawati. 2001. Dasar Fisiologi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- Adriani, L., A. Mushawwir, C. Kumalasari, L. Nurlaeni, R. Lesmana, U. Rosani. 2021. "Improving Blood Protein and Albumin Level Using Dried Probiotic Yogurt in Broiler Chicken", Jordan Journal of Biological Sciences, 14(5): 1021-1024.
- Adriani, L., 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.
- Dafes, Y., D. Roiau, D. Qi, Z. Gao, J. Liu, . 2018. Growth promotion and disease suppression ability of a Streptomyces sp. CB-75 from banana rhizosphere soil. Front Microbiol 8: 2704.
- Dinana, A., D. Latipudin, D. Darwis, A. Mushawwir. 2019. Profil Enzim Transaminase Ayam Ras Petelur Yang Diberi Kitosan Iradiasi. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan 1 (1):6-15.
- Garg, P. 2021. HPLC Estimation of Flavanoid (quercetin) of leaves and stem extracts of *Ocimum sanctum* and *Tinospora cordifolia*. The Journal of Phytopharmacology 10(4):220-224
- Guchu, B.M., A.K. Machocho, S.K. Mwhia, M.P. Ngugi. 2020. In vitro antioxidant activities of methanolic extracts of *caesaloinia volkensii harms.*, *Vernonia lasiopus O. Hoffm.*, and *Acacia hockii De Wild*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
- Hernawan, E., L. Adriani, A. Mushawwir, C. Cahyani, D. Darwis. 2017. Effect of dietary supplementation of chitosan on blood biochemical profile of laying hens. Pakistan Journal of Nutrition. 16(9):696-699.
- Hill, K.J., H. Kenneth. 2000. Prehension, Mastication, Deglutition, and the Esophagus. in Dukes Physiology of Domestic Animals. Edited by M.J.Swenson.8th Edition.Comstock Publishing Associates.Cornell University Press. Ithaca. New York.
- Jiwandini, A., H. Burhanudin, 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*). Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan. 2(2):112-119
- Johnson, H.D. 2015. Environmental temperature and lactation. Int.J.Biometeorol. 9(3):103-108.
- Kamil, K.A., D. Latipudin, A. Mushawwir, D. Rahmat, 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 Journal on Advanced

- Science, Engineering and Information Technology. 10:1228-1233
- Kharazi, A.Y., D. Latipudin, N. Suwarno, T. Puspitasari, N. Nuryanthi and A. Mushawwir. 2022. Lipogenesis in Sentul chickens of starter phase inhibited by irradiated chitosan. IAP Conference Proceedings 1001: 1-7
- Kim, S.J., W.S. Chung, S.S. Kim, S.G. Ko, J.Y. Um. 2011. Anti-inflammatory effect of Oldenlandia diffusa and its constituent, hentriacontane, through suppression of caspase-1 activation in mouse peritoneal macrophages. *Phytother Res* 25 (10): 1537-1546
- Kumar, C.G., P. Mongolla, S. Pombala, S. Bandi, K.S. Babu, K.V.S. Ramakrishna. 2017. Biological evaluation of 3-hydroxybenzyl alcohol, an extrolite produced by *Aspergillus nidulans* strain KZR -132. *J Appl Microbiol* 122 (6): 1518-1528
- Latipudin, D., Mushawwir, A. 2011. Regulasi Panas Tubuh Ayam Ras Petelur Fase Grower dan Layer, *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 6(2) : 77-82.
- Louw, G. 1993. *Physiological Animal Ecology*. First publ., Longman Scientific and Technical., England.
- Mushawwir, A., J. Arifin, D. Darwis, T. Puspitasari, D. S. Pengerteni, N. Nuryanthi, R. Permana. 2020e. Liver metabolic activities of Pasundan cattle induced by irradiated chitosan. *Biodiversitas*. 21(12):5571-5578.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, R. Permana. 2021c. Dialil n-Sulfida Organik Menurunkan Kadar Lipid Plasma Darah dan Hati Itik Cihateup Fase Grower. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 8(1):19-25.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, R. Permana. 2020e. Profil Total Lemak dan Protein Hati Puyuh Fase Grower dan Layer. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 6(2):65-76.
- Mushawwir, A., R Permana, D. Latipudin and N. Suwarno. 2021a. Organic Diallyl-n-Sulfide (Dn-S) inhibited the glycogenolysis pathway and heart failure of heat-stressed laying hens. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 788 : (1-7).
- Mushawwir, A., A.A. Yulianti, N. Suwarno, 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., A.A. Yulianti, N. Suwarno. 2020b. Histologi Liver Burung Puyuh dengan Pemberian Minyak Atsiri Bawang Putih. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 8(1):1-7.
- Mushawwir, A., D. Latipudin, R. Permana, N. Suwarno. 2021d. Diallyl-n-Sulfide of Garlic Inhibits Glycogenolysis in Heat-Stressed Laying Sentul Chicken. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 16 (4), 301-307.
- Mushawwir, A., L. Adrini, N. Suwarno, T. Puspitasari. 2022. Dampak Kitosan Iradiasi Terhadap Profil Metabolit Plasma Darah Ayam Sentul. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 8(1): 11-19.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti, R. Permana. 2019a. Dampak Pemberian Minyak Atsiri Bawang Putih terhadap Histologi Ileum Itik Cihateup Fase Pertumbuhan yang Dipelihara Secara Ekstensif. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 8(2):35-44.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti. 2019b. Thermoregulasi Domba Ekor Gemuk yang Dipelihara pada Ketinggian Tempat (Altitude) yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 5 (2):77-86.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, A.A. Yulianti. 2019c. Profil Malondialdehyde (MDA) dan Kreatinin Itik Fase Layer yang Diberi Minyak Atsiri Garlic Dalam Kondisi Cekaman Panas. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan* 5 (1):1-11.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, D. Latipudin. 2020c. Profil metabolik jalur glikogenolisis puyuh dalam kondisi stres panas dengan pemberian diallyl n-sulfida (dn-s) organik. *J. Galung Tropika*. 9:48-59.
- Mushawwir, A., N. Suwarno, R. Permana. 2020d. Profil non-esterified fatty acids (NEFA) dan trigliserida ayam sentul pada

- sistem pemeliharaan berbeda. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 6:14-24.
- Mushawwir, A., R. Permana, D. Darwin, T. Puspitasari, D.S. Pangerteni, N. Nuryanthi and N. Suwarno. 2021b. Enhancement of the liver histologic of broiler induced by irradiated chitosan (IC). *IAP Conference Proceedings* 2381: 0200461-0200467.
- Nurmalia, V.R., D. Rusmana, A. Mushawwir. 2020. Kadar Glukosa Dan Trigliserida Ayam Ras Petelur Fase Layer Yang Diberi Ransum Mengandung Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica*). *Jurnal Ilmu Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2(4):217-224.
- Ogidi, O.I., L.M.O. Oguoma, P.C. Adigwe, B.B. Anthony. 2021. Phytochemical Properties and In-vitro Antimicrobial Potency of Wild Edible Mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) obtained from Yenagoa, Nigeri. *The Journal of Phytopharmacology* 10(3):180-184.
- OnIlochi, A.N., O.J. Chuemere, F.S. Olorunfemi, Tariah. 2021. Evaluation of Pharmacognostic, Nutraceutic and Phytotherapeutic Constituents of Unripe *Musa sapientum* Hydromethanolic Extracts. *The Journal of Phytopharmacology* 10(3):156-161.
- Rahmania, H., R. Permana, D. Latipudin, N. Suwarno, T. Puspitasari, N. Nuryanthi and A. Mushawwir. 2022. Enhancement of the liver status of Sentul chickens from the starter phase induced by irradiated chitosan. *IAP Conference Proceedings* 1001: 1-7.
- Tanuwiria, U.H., I. Susilawati, D. S. Tasrifin, L. B. Salman, A. Mushawwir. 2022. Behavioral, physiological, and blood biochemistry of Friesian Holstein dairy cattle at different altitudes in West Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 23(1): 533-539.
- Tanuwiria, U.H., A. Mushawwir. 2020b. 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(10):4741-4746.
- Tanuwiria, U.H., D. Tasrifin, A. Mushawwir. 2020a. 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.
- Sadiyah, I. N., A. Mushawwir. 2015. Mortalitas embrio dan daya tetas itik lokal (*Anas sp.*) berdasarkan pola pengaturan temperatur mesin tetas. *Students e-Journal*, 4(3), 32-39.
- Siregar, R.H., D. Latipudin, A. Mushawwir. 2020. Profil lipid darah ayam ras petelur yang di beri kitosan iradiasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2(1):1-8.
- Slimen, B., T. Najar, A. Ghram, M. Abdrranna. 2016. Heat stress effects on livestock: molecular, cellular and metabolic aspects, a review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 100: 401-412.
- Sopiah, B., H. Muliasari, E. Yuanita. 2019. Phytochemical screening and potential antioxidant activity of ethanol ekstrak of green leaves and red leaves kastuba. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* 17(1):27-33.
- Siskos, A.P., P. Jain, W. Romisch-Margl. 2017. Interlaboratory reproducibility of a targeted metabolomics platform for analysis of human serum and plasma. *Analysis Chemistry* 89: 656-665.
- Suwarno, N., A. Mushawwir. 2019. Model Prediksi Metabolit Melalui Jalur Glikogenolisis Berdasarkan Fluktuasi Mikroklimat Lingkungan Kandang Sapi Perah. *J. Ilmu dan Industri Peternakan*. 5 (2):77-86.
- Zoufres, L.G, G.K. Weidu, M.P. Praiy. 2013. *Stress Physiology in Livestock*. Vol. 1 : Basic Principles. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.