

THE TOXICITY STUDY OF NATURALGUARD IN DRINKING WATER ON BLOOD UREA NITROGEN LEVELS, CREATININE, AND AMINOTRANSFERASE IN BROILERS

Studi toksisitas NATURALGUARD dalam air minum terhadap blood urea nitrogen, kreatinin, dan aminotransferase broiler

Muhamad Abdul Shidiq^{1*}, Ida Bagus Komang Ardana², I Ketut Sumadi³, I Made Merdana⁴, Luh Made Sudimartini⁴, Yousef Haig Setrak Babikian⁵, Haig Yousef Babikian⁵, Rubiyanto Widodo Haliman⁶, Theng In Yen⁵, Kristina⁶, Hendi Yanto Efendy⁶

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

²Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

³Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

⁴Laboratorium Farmakologi dan Farmasi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

⁵Rhea Natural Sciences, Jl. HR Rasuna Said Kav. H1-H2, Kuningan, Setiabudi, South Jakarta, Indonesia, 12920;

⁶PT. Sinar Hidup Satwa. Tbk. Sentral Senayan II Lt.16, Jln. Asia Afrika No.8, Gelora Tanah Abang, Jakarta Pusat 10270.

*Corresponding author email: sidiqawalun@gmail.com

How to cite: Shidiq MA, Ardana IBK, Sumadi IK, Merdana IM, Sudimartini LM, Babikian YHS, Babikian HY, Haliman RW, Yen TI, Kristina, Efendi HY. 2024. The toxicity study of NATURALGUARD in drinking water on blood urea nitrogen levels, creatinine, and aminotransferase in broilers. *Bul. Vet. Udayana*. 16(1): 131-138. DOI: <https://doi.org/10.24843/bvu.v16i1.66>

Abstract

To increase growth and feed efficiency, we can use feed additives through feed or drinking water, one of which is the use of essential oils. NATURALGUARD is a mixture of natural oils, namely pine oil (*Pinus sp.*), lavender (*Lavandula sp.*), and eucalyptus oil (*Eucalyptus sp.*) which contains active compounds as immunomodulators, antibacterials, antioxidants, anti-inflammatory, antifungal and antiviral. This study aims to determine the level of Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatinine, Aspartate Aminotransferase (AST), and Alanine Aminotransferase (ALT) in broilers after being given NATURALGUARD via drinking water. This study used a completely randomized design with a total sample of 24 broiler CP-707 strain, with four treatments and six replications. The treatment applied was P0 as a control without giving NATURALGUARD, P1 P2, and P3 were given NATURALGUARD at doses of 1, 2, and 4 g/L respectively, *adlibitum* for 30 days. At the end of the study, 3 mL of blood sample was taken via the pectoral vein aseptically, and then a blood serum examination was carried out. The research results showed that the highest mean BUN level was at P0 (8.9 mg/dL) and the lowest was at P1 (5.2 mg/dL), the highest creatinine was at P3 (1.08 mg/dL) and the lowest was at P0 and P1 (1, 0 mg/dL), AST was highest at P0 (273 µ/L) and lowest at P2 (220 µ/L), and ALT was highest at P0 (7.5 µ/L) and lowest at P3 (5.48 µ/L). Statistical results showed no significant differences in BUN, creatinine, AST, and ALT levels in all treatment groups. It was concluded that NATURALGUARD as feed additive at doses of 1, 2, and 4 g/L via drinking water is safe to be used in broilers.

Keywords: Aminotransferase, blood urea nitrogen, broiler, creatinine, NATURALGUARD

Abstrak

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan dapat menggunakan *feed additive* melalui pakan ataupun air minum, salah satunya penggunaan minyak esensial. NATURALGUARD merupakan campuran minyak alami yaitu minyak pinus (*Pinus sp.*), lavender (*Lavandula sp.*), dan minyak kayu putih (*Eucalyptus sp.*) yang mengandung senyawa aktif sebagai imunomodulator, antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antijamur dan antiviral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar *Blood Urea Nitrogen* (BUN), kreatinin, *Aspartate Aminotransferase* (AST), dan *Alanine Aminotransferase* (ALT) broiler yang diberikan NATURALGUARD melalui air minum. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan jumlah sampel 24 ekor broiler strain CP-707, dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu P0 sebagai kontrol tanpa pemberian NATURALGUARD, P1, P2, dan P3 diberikan NATURALGUARD masing-masing dengan dosis 1, 2, dan 4 g/L, secara *ad libitum* selama 30 hari. Pada akhir penelitian, sampel darah diambil melalui vena *pectoralis* secara aseptis sebanyak 3 mL, dan selanjutnya dilakukan pemeriksaan serum darah. Hasil penelitian diperoleh rerata kadar BUN tertinggi pada P0 (8,9 mg/dL) dan terendah pada P1 (5,2 mg/dL), kreatinin tertinggi pada P3 (1,08 mg/dL) dan terendah P0 dan P1 (1,0 mg/dL), AST tertinggi pada P0 (273 μ /L) dan terendah pada P2 (220 μ /L), dan ALT tertinggi pada P0 (7,5 μ /L) dan terendah pada P3 (5,48 μ /L). Analisis statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar BUN, kreatinin, AST, dan ALT pada semua kelompok perlakuan. Dapat disimpulkan bahwa NATURALGUARD sebagai *feed additive* dengan dosis 1, 2, dan 4 g/L melalui air minum aman diberikan pada broiler.

Keywords: Aminotransferase, blood urea nitrogen, broiler, kreatinin, NATURALGUARD

PENDAHULUAN

Dalam sub sektor peternakan, broiler menjadi prioritas utama untuk memenuhi kebutuhan protein asal hewan oleh masyarakat. Mengingat beberapa sifat unggul dari broiler yaitu tidak memerlukan tempat yang luas untuk pemeliharaan, serta memiliki pertumbuhan yang cepat dan efisien dalam mengubah pakan menjadi daging (Ensminger *et al.*, 2004). Menurut Badan Pusat Statistik (2019), daging ayam menempati urutan pertama yang dikonsumsi masyarakat Indonesia yaitu sebanyak 0,124 kg per kapita per minggu untuk daging ayam.

Untuk menghasilkan ayam yang layak dikonsumsi, terdapat beberapa faktor yang penting dalam pemeliharaan broiler, yaitu penyediaan bibit unggul, pemenuhan kebutuhan pakan, dan manajemen pemeliharaan yang baik. Biaya pakan pada pemeliharaan ayam merupakan biaya yang paling tinggi, yang mencapai 70%-80% dari biaya produksi. Untuk meningkatkan efisiensi pakan, dapat menggunakan *feed additive* (imbuhan pakan) untuk meningkatkan produktivitas ternak (Samadi *et al.*, 2021). Imbuhan pakan yang umum digunakan pada unggas adalah antibiotik karena diyakini dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen yang terdapat dalam saluran pencernaan (Sims *et al.*, 2004, Engberg *et al.*, 2000). Berdasarkan peraturan dari WHO dan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor 14 tahun 2017 tentang pelarangan antibiotik, penggunaan antibiotika harus dihentikan. Maka dari itu, perlu alternatif *feed additive* lain pengganti antibiotik yang aman bagi kesehatan ternak dan manusia. Alternatif yang dapat dipertimbangkan yaitu prebiotik, probiotik, asam organik, minyak esensial, ekstrak tanaman, dan enzim (Gadde *et al.*, 2017).

Salah satu produk minyak esensial baru yang mulai digunakan oleh peternak yaitu NATURALGUARD, yang merupakan imunomodulator yang mengandung campuran minyak alami, yaitu minyak pinus (*Pinus sp.*), minyak lavender (*Lavandula sp.*), dan minyak kayu putih (*Eucalyptus sp.*) dengan garam sebagai media pembawanya. Minyak pinus mengandung *isobornil acetate* yang memiliki aktivitas antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan serta meningkatkan produktivitas dan kesehatan ternak. Minyak lavender mengandung 26,5-34,7% *linalool*, yang merupakan senyawa antibakteri. Minyak atsiri kayu putih mengandung *sineol*, yang efektif membunuh bakteri. Peningkatan produktivitas dan status kesehatan pada ternak ayam masih dipelajari lebih lanjut (RNS, 2022).

Belum ada penelitian yang mengulas tentang keamanan pemberian NATURALGUARD dalam air

minum pada broiler. Penelitian ini bertujuan untuk menguji toksisitas dari produk NATURALGUARD pada ayam broiler, dengan melakukan tes fungsi ginjal melalui pemeriksaan *Blood Urea Nitrogen* (BUN) dan kreatinin, serta tes fungsi hati dengan pemeriksaan kadar *Alanine aminotransferase* (ALT) dan *Aspartate aminotransferase* (AST).

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan DOC (*daily old chick*) ayam pedaging strain CP 707 (PT. Charoen Pokphand Jaya Farm, Bali, Indonesia) sebanyak 400 ekor. Penelitian dilakukan di peternakan broiler milik PT Armada Jaya Mandiri, Kintamani, Bangli, Bali, dengan kapasitas 2.000 ekor pada kandang system terbuka (*open house system*).

Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimental lapangan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), sebanyak 400 ekor DOC dibagi secara acak menjadi empat macam perlakuan yaitu P0 sebagai kontrol tidak diberikan NATURALGUARD, dan P1, P2, P3 diberikan NATURALGUARD masing-masing dengan dosis 1, 2, dan 4 g/L air minum. Lama perlakuan selama 30 hari di mulai ayam berumur 3 hari secara *ad libitum* melalui air minum. Setelah 30 hari perlakuan (umur 33 hari) secara acak di ambil masing-masing sebanyak 6 ekor dari setiap kelompok berdasarkan perhitungan rumus Federer. Jadi jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak 24 ekor ayam broiler.

Sampel darah sebanyak 3 mL diambil secara aseptis melalui vena brachialis menggunakan spuit 5 mL dengan jarum 23G. Sampel darah kemudian dipindahkan ke dalam tabung vakum tanpa antikoagulan dan didiamkan hingga mengendap. Setiap tabung sampel diberikan penanda berdasarkan tiap perlakuan. Selanjutnya sampel darah di bawa ke laboratorium untuk pemeriksaan biokimia darah.

Pemeriksaan Biokimia Darah

Sampel darah yang telah diambil kemudian disentrifuge untuk diambil serumnya. Sampel dianalisis menggunakan alat RAYTO RT-1904CV Semi-auto Chemistry Analyzer. Sampel diinkubasi terlebih dahulu hingga suhu 37 °C menggunakan alat COATRON M1. Untuk pemeriksaan AST dan ALT, sampel serum diambil sebanyak 100 µL dan dicampurkan dengan reagen R1 dan R2 AST dan ALT masing-masing sebanyak 800 µL dan 200 µL. Sampel tersebut dimasukkan melalui pipet yang terhubung dengan photometer dan hasil dapat dilihat setelah 1 menit. Untuk pemeriksaan kadar nitrogen urea darah, sampel serum yang dibutuhkan yaitu sebanyak 10 µL dan dicampurkan dengan reagen BUN R1 24 dan R2 masing-masing sebanyak 800 µL dan 200 µL. Sedangkan kreatinin menggunakan sampel serum sebanyak 100 µL dan dicampurkan dengan reagen kreatinin R1 dan R2 masing-masing sebanyak 500 µL dan 500 µL.

Analisis Data

Data yang diperoleh berupa kadar BUN, kreatinin, AST dan ALT dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistik menggunakan Uji Sidik Ragam (ANOVA) agar dapat diketahui pengaruh dari tiap perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$), analisis dilanjutkan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kadar BUN broiler

Hasil penelitian kadar BUN broiler yang diberikan NATURALGUARD dalam air minum didapatkan perlakuan P0 sebagai kontrol tanpa pemberian NATURALGUARD dengan rata-rata 8,9 mg/dL, perlakuan P1 yaitu pemberian NATURALGUARD 1 g/L air minum dengan rata-rata 5,2 mg/dL, perlakuan P2 yaitu pemberian NATURALGUARD 2 g/L air minum dengan rata-rata

5,8 mg/dL, perlakuan P3 yaitu pemberian NATURALGUARD 4 g/L air minum dengan rata-rata 6,4 mg/dL. Data dapat dilihat pada Tabel 1

Data dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS IBM versi 25 dan diperoleh bahwa pemberian NATURALGUARD pada air minum terhadap broiler tidak berpengaruh nyata terhadap kadar BUN ($P>0,05$).

Kadar kreatinin broiler

Hasil penelitian kadar kreatinin broiler yang diberikan NATURALGUARD dalam air minum didapatkan perlakuan P0 sebagai kontrol tanpa pemberian NATURALGUARD dengan rata-rata 1,0 mg/dL, perlakuan P1 yaitu pemberian NATURALGUARD 1 g/L air minum dengan rata-rata 1,0 mg/dL, perlakuan P2 yaitu pemberian NATURALGUARD 2 g/L air minum dengan rata-rata 1,07 mg/dL, perlakuan P3 yaitu pemberian NATURALGUARD 4 g/L air minum dengan rata-rata 1,08 mg/dL. Data dapat dilihat pada Tabel 2

Data dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS IBM versi 25 dan diperoleh bahwa pemberian NATURALGUARD pada air minum terhadap broiler tidak berpengaruh nyata terhadap kadar kreatinin ($P>0,05$).

Kadar enzim *Aspartate aminotransferase* broiler

Hasil penelitian kadar enzim *Aspartate Aminotransferase* broiler yang diberikan NATURALGUARD dalam air minum didapatkan perlakuan P0 sebagai kontrol tanpa pemberian NATURALGUARD dengan rata-rata 273 U/L, perlakuan P1 yaitu pemberian NATURALGUARD 1 g/L air minum dengan rata-rata 226,67 U/L, perlakuan P2 yaitu pemberian NATURALGUARD 2 g/L air minum dengan rata-rata 220 U/L, perlakuan P3 yaitu pemberian NATURALGUARD 4 g/L air minum dengan rata-rata 245,5 U/L. Data dapat dilihat pada Tabel 3

Data dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS IBM versi 25 dan diperoleh bahwa pemberian NATURALGUARD pada air minum terhadap broiler tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar AST.

Kadar enzim *Alanine aminotransferase* broiler

Hasil penelitian kadar enzim *Alanine Aminotransferase* broiler yang diberikan NATURALGUARD dalam air minum didapatkan perlakuan P0 sebagai kontrol tanpa pemberian NATURALGUARD dengan rata-rata 7,5017 U/L, perlakuan P1 yaitu pemberian NATURALGUARD 1 g/L air minum dengan rata-rata 6,6017 U/L, perlakuan P2 yaitu pemberian NATURALGUARD 2 g/L air minum dengan rata-rata 6,7667 U/L, perlakuan P3 yaitu pemberian NATURALGUARD 4 g/L air minum dengan rata-rata 5,4850 U/L. Data dapat dilihat pada Tabel 4

Data dianalisis dengan ANOVA menggunakan aplikasi SPSS IBM versi 25 dan diperoleh bahwa pemberian NATURALGUARD pada air minum terhadap broiler tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar ALT.

Pembahasan

Kadar BUN broiler

Hasil penelitian pemberian NATURALGUARD pada air minum dengan dosis 1 g/L, 2 g/L, dan 4 g/L terhadap kadar BUN menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Ureum merupakan hasil katabolisme protein yang dikeluarkan melalui ginjal, apabila terjadi kerusakan pada glomerulus akan menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus yang menyebabkan peningkatan kadar BUN dan kreatinin dalam darah (Kaneko, 2008).

Vasconcelos *et al.*, (2006) menyatakan bahwa kadar protein kasar pada ransum yang diberikan pada broiler memiliki korelasi yang tinggi terhadap kadar urea darah, semakin tinggi kandungan protein yang diberikan maka semakin tinggi pula kadar urea dalam darah. Tingginya kadar urea dalam darah tidak selalu menjadi tanda kerusakan pada ginjal. Menurut Pemayun (2002) kadar

urea darah dapat meningkat pada kondisi dehidrasi atau *shock* yang menyebabkan jumlah urea yang dikeluarkan akan menurun sehingga kadar urea dalam sirkulasi darah menjadi meningkat.

Kadar kreatinin broiler

Hasil penelitian pemberian NATURALGUARD pada air minum dengan dosis 1 g/L, 2 g/L, dan 4 g/L terhadap kadar kreatinin menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Kadar kreatinin tertinggi yaitu pada perlakuan P3 dengan hasil rata-rata 1,08 mg/dL, perlakuan P2 dengan rata-rata 1,07 mg/dL, kemudian P0 dan P1 dengan rata-rata yang sama yaitu 1,0 mg/dL. Hasil pemeriksaan kreatinin pada seluruh perlakuan masih dalam keadaan normal jika mengacu pada penelitian Girindira (1989) yaitu sebesar 0,90-1,85 mg/dL.

Kerr (2002) menyatakan bahwa kadar kreatinin dalam darah tidak hanya dipengaruhi oleh fungsi ginjal, namun dapat juga dipengaruhi oleh fungsi hati dan otot. Penurunan kadar kreatinin dalam darah broiler dapat disebabkan oleh perbedaan massa otot rangka yang dimiliki oleh masing-masing broiler. Otot rangka yang sedikit akan menyebabkan rendahnya kadar kreatinin dalam darah. Peningkatan kreatinin dapat juga terjadi akibat suhu kandang yang meningkat yang menyebabkan broiler mengalami stress panas yang membuatnya melakukan evaporasi untuk mereduksi panas melalui *panting* (Febrianto *et al.*, 2015). Saat broiler mengalami *panting*, maka penggunaan ATP yang diproduksi oleh keratin fosfat pada otot broiler akan bekerja lebih banyak sehingga kadar kreatinin dalam darah meningkat.

Kadar enzim *Aspartate aminotransferase* broiler

Hasil penelitian pemberian NATURALGUARD pada air minum dengan dosis 1 g/L, 2 g/L, dan 4 g/L terhadap kadar enzim AST menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Rata-rata kadar AST pada kelompok perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil pemeriksaan AST dalam rentang normal jika mengacu pada penelitian yang dilakukan Nunez *et al.* (2018), Carlos *et al.* (2018), dan Fernandez *et al.* (2007) bahwa rata-rata kadar AST broiler berturut-turut yaitu 345,50 U/L, 195 U/L, 233 U/L.

Aspartat Aminotransferase merupakan enzim yang lebih spesifik ditemukan pada jantung, otot, pankreas, paru-paru, dan otot skelet (Kendran *et al.*, 2017). Jika sel hati normal, maka AST dan ALT tetap berada didalam sel atau sedikit yang keluar dari sel dan masuk kedalam pembuluh darah. Jika sel hati mengalami kerusakan, maka AST dan ALT dapat keluar dari sel dan masuk ke aliran darah yang menyebabkan kadar AST dan ALT meningkat. Menurut Medion (2017) dan Sanyal (2002) bahwa peningkatan AST juga dapat disebabkan oleh asupan protein dan lemak yang tinggi. Kemungkinan lain penyebab peningkatan kadar AST dapat disebabkan oleh stress otot. Menurut Harr (2005) analisis AST merupakan indikator sensitif pada unggas untuk kerusakan hati dan kerusakan otot.

Kadar enzim *Alanine aminotransferase* broiler

Hasil penelitian pemberian NATURALGUARD pada air minum dengan dosis 1 g/L, 2 g/L, dan 4 g/L terhadap kadar enzim AST menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Rata-rata kadar ALT pada kelompok perlakuan lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. menurut Daneshyher *et al.* (2009) kadar ALT broiler pada kondisi lingkungan yang dingin berkisar antara 1,044-3,092 U/L. menurut penelitian yang dilakukan Carlos *et al.* (2018), Fernandez *et al.* (2007), dan Maroufyan *et al.* (2010) bahwa kadar ALT perlakuan kontrol berturut-turut yaitu 13,33 U/L, 12,9 U/L, dan 6,8 U/L.

Alanine aminotransferase merupakan enzim yang banyak ditemui pada organ hati dan sedikit ditemui pada jantung dan otot skelet (Kendran *et al.*, 2017). Fitria *et al.* (2019) menyatakan bahwa perubahan kadar AST dan ALT dalam darah dapat dipengaruhi oleh virus, obat-obatan, dan toksin. Menurut Kendran *et al.* (2017), perubahan kadar AST dan ALT dapat disebabkan oleh kerusakan sel seperti nekrosis atau organ. Ketika organ hati mengalami kerusakan, inti sel dan sitoplasmanya mengalami pembengkakan, sehingga semua isi akan keluar ke daerah ekstraseluler hati yang mengakibatkan perubahan kadar ALT dalam darah, sedangkan ketika organ yang menghasilkan

enzim AST mengalami kerusakan maka enzim tersebut dikeluarkan dan nilainya meningkat dalam darah akibat perubahan permeabilitas membran sel (Kudo *et al.*, 2008).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian NATURALGUARD dalam air minum dengan dosis 1, 2, dan 4 g/L selama 30 hari tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kadar *Blood Urea Nitrogen*, kreatinin, *Aspartate aminotransferase*, dan *Alanine aminotransferase* pada broiler. Hal ini dapat disimpulkan bahwa NATURALGUARD aman diberikan pada broiler melalui air minum.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peternak, untuk keamanan NATURALGUARD sebagai imbuhan pakan hendaknya penggunaannya disesuaikan dengan dosis rekomendasi dari pabrikan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Rhea Natural Sciences, PT. Armada Jaya Mandiri dan Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian, serta semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2019). *Rata-rata konsumsi perkapita seminggu menurut kelompok daging per kabupaten/kota*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Carlos, E., Ednardo, R., Nádia, M., Rosa, P., & Isaac, N. (2018). Blood parameters and enzymatic and oxidative activity in the liver of chickens fed with calcium anacardate. *Revista Ciência Agronômica*, 49(2): 343-352.
- Daneshy, M., Kermanshahin, H., & Golian, A. (2009). Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. *Journal Poultry Science*, 88 (1): 106-110.
- Engberg, R., Hedemann, M., Leser, T., & Jensen, B. (2000). Effect of zinc bacitracin and salinomycin on intestinal microflora and performance of broilers. *Poult Sci*, 79: 1311-1319.
- Ensminger, M., Scanes, C.G., & Brant, G. 2004. *Poultry science. 4th Edition*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Febrianto, A., Mushawwir, A., & Adriani, L. (2015). Kadar kreatinin dan asam urat plasma darah ayam petelur yang dipelihara pada Temperature Humidity Index (THI) berbeda. *Student e-journal*, 4(3): 1-12.
- Fernandez, A., Maria, T., Gascon, M., Gomez, J., Luco, J., & Chavez, G. (2007). Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin-containing feed. *Avian Pathology*, 23(1): 37-47.
- Fitria, L., Lukitowati, F., & Kristiawati, D. (2019). Nilai rujukan untuk evaluasi fungsi hati dan ginjal pada tikus (*rattus norvegicus* berkenhout, 1769) galur wistar. *Jurnal Pendidikan Matematika dan -IPA*, 10(2): 243-258.
- Gadde, U., Kim, W., Oh, S., & Lillehoj, H. (2017). Alternatives to antibiotics for maximizing growth performance and feed efficiency in poultry: a review. *Animal health research reviews*, 18, (1): 26-45.
- Girindra, A. (1989). Petunjuk praktikum biokimia patologi. Institut Pertanian Harr,

- K. 2005. *Clinical avian medicine*. South Palm Beach: Spix Publishing.
- Howell, S. (1939). The determination of the urea in chicken blood. *J. Biol. Chem.*, 128:573- 578.
- Kaneko, J. (2008). *Clinical biochemistry of domestic animal*. London: Academic Press.
- Kendran, A.A.S., Arjana, A.A.G., & Pradnyantari, A.A.S.I. (2017). Aktivitas enzim alanine aminotransferase dan aspartate aminotransferase pada tikus putih jantan yang diberi ekstrak buah pinang. *Buletin Veteriner Udayana*, 9(2): 132-138.
- Kerr, M. (2002). *Veterinary laboratory medicine, clinical biochemistry and hematology*. London: Blackwell Scientific Publications.
- Kudo, H., Suzuki, S., Watanabe, A., Kikuchi, H., Sassa, S., & Sakamoto, S. (2008). Effects of colloidal iron overload on renal and hepatic siderosis and the femur in male rats. *Toxicology*, 246(2-3): 143–147.
- Maroufyan, E., Kasim, A., Hashemi, S., Loh, T., & Bejo, M. (2010). Change in growth performance and liver function enzymes of broiler chickens challenged with infectious bursal disease virus to dietary supplementation of methionine and threonine. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 5(1): 20-26.
- Medion. (2017). Artikel broiler penyakit. <http://info.medion.co.id>
- Nunez, R., Broch, J., Wachholz, L., de Souza, C., Damasceno, J., Oxford, J., & Pesti, G. (2018). Choosing sample sizes for various blood parameters of broiler chickens with normal and non-normal observations. *Poultry Science Association Inc.*, 97(10): 3746-3754.
- Pemayun, I.G.A.G.P. (2002). Evaluation of nephrotomy without sutures in dog. *Journal Veteriner*, 3(2): 94-96.
- RNS [Rhea Natural Sciences]. (2022). Pengaruh pemberian NATURALGUARD liquids pada sapi yang terinfeksi penyakit mulut kuku di Desa Jono, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Studi Kasus.
- Samadi, S., Wajizah, S., Khairi, F., & Ilham, I. (2021). Formulasi ransum ayam pedaging (broiler) dan pembuatan feed additives herbal (phytogenic) berbasis sumber daya pakan lokal di Kabupaten Aceh Besar. *Media Kontak Tani Ternak*, 3(1): 7-13.
- Sanyal, A. 2002. American Gastroenterological Association (AGA) technical review nonalcoholic fatty liver disease. *Gastroenterology*, 123: 1705–1725.
- Sims, M., Dawson, K., Newman, K., Spring, P., & Hooge, D. (2004). Effects of dietary mannan oligosaccharide, bacitracin methylene disalicylate, or both on the live performance and intestinal microbiology of Turkeys. *Poultry Science*, 83:1148–1154.
- Vasconcelos, J., Greene, L., Cole, N., Brown, M., Mccollum, F., & Tedeschi, L. (2006). Effect of phase of protein on performance, blood urea nitrogen concentration, manure nitrogen: phosphorus ratio, and carcass characteristic of feedlot cattle. *Journal Animal Science*, 84(11): 3032-3038.

Tabel

Tabel 1 Rata-Rata Kadar BUN Broiler

Perlakuan	Range	Kadar BUN \pm SD (mg/dL)
P0	5,38-15,23	8,9 \pm 4,0
P1	2,22-9,57	5,2 \pm 2,7
P2	4,39-9,11	5,8 \pm 1,6
P3	2,25-12,31	6,4 \pm 3,9

Tabel 2 Rata-Rata Kadar Kreatinin Broiler

Perlakuan	Range	Kadar Kreatinin \pm SD (mg/dL)
P0	0,50-1,50	1,0 \pm 0, 41952
P1	0,30-1,75	1,0 \pm 0, 62530
P2	0,25-1,50	1,0767 \pm 0, 43528
P3	0,30-1,76	1,0850 \pm 0, 57215

Tabel 3 Rata-Rata Kadar *Aspartate Aminotransferase* Broiler

Perlakuan	Range	Kadar AST \pm SD (μ /L)
P0	221-350	273 \pm 51,815
P1	86-287	226,67 \pm 73,279
P2	136-279	220 \pm 56,942
P3	149-330	245,50 \pm 70,984

Tabel 4 Rata-Rata Kadar *Alanine Aminotransferase* Broiler

Perlakuan	Range	Kadar ALT \pm SD (μ /L)
P0	1,95-11,38	7,5017 \pm 3,46807
P1	2,22-11,72	6,6017 \pm 3,45032
P2	3,50-11,42	6,7667 \pm 2,69895
P3	1,30-9,51	5,4850 \pm 3,73238