

## Kadar Kolesterol, Asam Urat dan Glukosa Darah Broiler yang disuplementasi Tepung Rumput Laut (*Gracilaria sp*) sebagai Feed Adittive dengan Level Berbeda

(Cholesterol, Uric Acid, and Blood Glucose of Broilers Supplemented with Seaweed Powder (*Gracilaria sp*) as a Feed Additive at Different Levels)

Wa Laili Salido<sup>1\*</sup>, La Ode Muh Safaat<sup>1</sup>, Purnaning Dhian Isnaeni<sup>2</sup>, Asma Bio Kimestri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Perikanan dan Peternakan Universitas Sembilan Belas November Kolaka. Jl. Pemuda, Tahoa, Kec. Kolaka, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara 93561

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jalan Kalimantan No. 37 – Kampus Bumi Tegalboto 68121

<sup>3</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma Jl. H. E. A. Mokodompit, Andonohu, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia 93232.

\*Corresponding author: ily.salido@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini mengkaji tentang kadar kolesterol, asam urat, dan glukosa darah ayam broiler yang disuplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) sebagai *feed adittive* dengan level berbeda. Materi yang digunakan sebanyak 100 ekor ayam broiler yang dipelihara mulai dari umur satu hari (DOC) sampai dengan umur 35 hari. Masing-masing ayam ditempatkan pada kandang tunggal yang setiap kandang memiliki tempat air minum dan pakan. Perlakuan pada penelitian ini terdiri atas: R0 (pakan Pakan komersial + 0 % tepung rumput laut) R1 (Pakan komersial + 1 % tepung rumput laut), R2 (Pakan komersial + 2 % tepung rumput laut), R3 (Pakan komersial, + 3 % tepung rumput laut), R4 (Pakan komersial + 4 % tepung rumput laut). Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) kedalam pakan dengan level yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar kolesterol dan glukosa darah ayam broiler, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar asam urat broiler pada semua perlakuan. Kadar kolesterol dan glukosa darah terendah diperoleh pada perlakuan R4 yang nyata berbeda dengan perlakuan R0, R1, R2 dan R3.

**Kata Kunci :** Broiler, Tepung Rumput Laut (*Gracilaria sp*), Kolesterol, Asam Urat, Glukosa Darah

**Abstract.** This research examines the levels of cholesterol, uric acid and blood glucose of broiler chickens supplemented with seaweed flour (*Gracilaria sp*) as a feed additive at different levels. The material used was 100 broiler chickens kept from day old chick (DOC) to 35 days during the experiment. Each chicken is placed in a single cage where each cage had a place for drinking water and feed. The treatments in this study consisted of: R0 (commercial feed + 0% seaweed meal, R1 (commercial feed + 1% seaweed meal), R2 (commercial feed + 2% seaweed meal), R3 (commercial feed + 3% seaweed flour), R4 (Commercial feed + 4% seaweed flour). All data were analyzed using analysis of variance and different between treatments were proved using Duncan multiple range test. Supplementation of seaweed flour (*Gracilaria sp*) into the feed at different levels had an effect significant ( $P < 0.05$ ) on cholesterol and blood glucose levels of broiler chickens, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on broiler uric acid levels in all treatments. The lowest cholesterol and blood glucose levels were obtained in treatment R4 which was significantly different with treatment R0, R1, R2 and R3.

**Keywords:** Broiler, Seaweed Meal (*Gracilaria sp*), Cholesterol, Uric Acid, Blood Glucose

## 1. Pendahuluan

Peternakan merupakan bagian dari sektor yang sangat berperan penting dalam menyediakan sumber pangan hewani terutama yang yang sehat dan bermutu. Ketersediaan kualitas pangan dipengaruhi oleh asupan nutrisi ternak. Pakan unggas memegang peranan penting dalam pemeliharaan. Pakan yang buruk akan berdampak pada performa dan kualitas daging yang dihasilkan [1]. Ayam broiler merupakan salah satu jenis ayam yang sangat efisien dalam menghasilkan daging karena pertumbuhannya yang cepat dan harganya yang murah sehingga membuat peminat ayam broiler cukup tinggi. Kelebihan dari ayam ini memiliki daging yang empuk, badan besar, dada lebar, padat, dan berisi. Efisiensi terhadap pakan cukup tinggi, sebagian besar pakan diubah menjadi daging dan pertambahan bobot badan sangat cepat [2]. Sementara itu, kekurangan ayam broiler adalah tingginya kandungan lemak dan kolesterol dalam dagingnya. Salah satu kualitas yang semakin menjadi perhatian dalam mengkonsumsi produk daging adalah adanya kadar lemak dan kolesterol dalam daging yang tinggi. Tingginya kandungan kolesterol dapat menimbulkan penyakit aterosklerosis pada manusia yang akhirnya menyebabkan resiko terjadinya penyakit jantung koroner [3].

Selain kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah juga menjadi pertimbangan utama oleh konsumen daging broiler. Menurut [4], bahwa metabolisme purin dapat menghasilkan asam urat dari dalam tubuh atau genetik dan dari luar tubuh atau dari pakan yang dikonsumsi. Kadar glukosa merupakan indikator metabolisme nutrisi pada ternak dalam menghasilkan daging berkualitas. Gambaran kadar glukosa dalam darah merupakan hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat yang beredar dalam darah [4].

Berbagai upaya untuk mencegah atau mengurangi risiko timbulnya penyakit jantung koroner yang diakibatkan oleh penyempitan pembuluh darah (*aterosklerosis*) tentunya dengan menghindari dan mengurangi konsumsi makanan sumber lemak jenuh dan kolesterol. Oleh karena itu, industri ayam broiler saat ini dituntut untuk menghasilkan ayam dengan daging yang rendah lemak dan kolesterol, karena tingginya kandungan tersebut dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti jantung koroner, aterosklerosis, dan stroke [5].

Upaya penurunan kadar kolesterol, asam urat, dan glukosa darah dalam tubuh ayam sangat bermanfaat untuk mendukung tersedianya pangan sumber protein hewani yang lebih sehat untuk dikonsumsi dan merupakan salah satu upaya untuk menekan biaya produksi bagi para produsen atau peternak ayam. Hal ini dikarenakan timbunan lemak dalam tubuh ayam menjadi indikasi penggunaan pakan yang tidak efisien dan dapat menjadi faktor penurunan kualitas karkas yang dihasilkan, karena lemak dianggap sebagai limbah [2].

Untuk menekan kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah dari produk daging ayam broiler dapat ditempuh antara lain melalui pemberian pakan tambahan atau *feed additive*. *Feed additive* sintetik dalam pakan telah dilarang penggunaannya, sehingga untuk penggunaannya lebih ditekankan terhadap bahan-bahan alami. Salah satu alternatifnya adalah dengan memanfaatkan rumput laut (*Garcilaria sp*). *Garcilaria sp* mengandung serat yang dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol. Serat dalam saluran pencernaan ayam berguna untuk mengikat sebagian besar garam empedu untuk dikeluarkan melalui ekskreta, karena sebagian besar garam empedu dikeluarkan, maka tubuh perlu mensintesis garam empedu yang berasal dari kolesterol tubuh sehingga lemak dan kolesterol tubuh dapat berkurang [6]. Menurut [7] rumput laut mengandung senyawa bioaktif yang dapat berpotensi sebagai antioksidan dan anti-kolesterol alami. Hal ini membuat rumput laut menjadi bahan pakan alternatif yang menarik untuk dikembangkan dalam peternakan ayam broiler.

Manfaat lain dari rumput laut adalah sebagai sumber antioksidan alami. Antioksidan alami dibedakan dari antioksidan sintesis, yang meskipun sering digunakan, namun dapat menimbulkan efek samping jika digunakan dalam jumlah berlebihan [8]. Oleh karena itu, kandungan nutrisi yang lengkap dan antioksidan yang cukup tinggi dari tepung rumput laut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, yang secara efek akan mempengaruhi profil darah pada broiler. Terutama, akan membantu menurunkan kadar kolesterol, asam urat, dan glukosa darah, serta meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk melihat gambaran fisiologis darah ayam broiler yang meliputi kadar kolesterol darah, asam urat dan glukosa darah.

## 2. Materi dan Metode

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ayam broiler 100 ekor, tanpa membedakan jenis kelaminnya. Kandang yang digunakan yaitu kandang petak model *litter* sebanyak 20 petak yang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Setiap petak kandang berukuran panjang x lebar x tinggi (40 cm x 40 cm x 40 cm). Setiap kandang diisi lima ekor ayam percobaan. Pakan yang digunakan adalah pakan komersil (Malindo 8201-Super) dan tepung rumput laut (*Gracilaria sp*). Pemberian pakan dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 WITA dan sore hari pukul 16.00 WITA, untuk pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum*.

### 2.1. Prosedur Penelitian

#### 2.1.1. Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria sp*)

Rumput laut segar mengandung kadar garam yang tinggi, sehingga diperlukan perlakuan khusus untuk menghilangkan kadar garamnya. Untuk menghilangkan kadar garam pada rumput laut akan dilakukan metode menurut [9] dan [10] dengan merebus rumput laut dalam air selama beberapa menit kemudian tiriskan dan dibilas dengan air tawar. Setelah ditiriskan rumput laut akan dikeringkan dan dilakukan penepungan menggunakan grinder.

#### 2.1.2. Pemeliharaan Ayam Broiler

DOC ayam broiler dipelihara selama 2 minggu di dalam kandang brooding sebelum kemudian ditempatkan dalam kandang "*litter*". Sebelum diberi perlakuan broiler umur 2 minggu ditimbang untuk mendapatkan bobot awal yang homogen sebanyak 100 ekor dan secara acak dimasukkan ke dalam petak masing-masing diisi 5 ekor ayam dan dilengkapi dengan sebuah tempat makan dan minum. Pengambilan data pemeliharaan dilakukan selama 3 minggu, sehingga total waktu pemeliharaan ayam dalam kandang adalah 5 minggu.

#### 2.1.3. Pengukuran Data Kolesterol, Asam Urat dan Glukosa

Sebelum perlakuan pada hewan uji, ayam broiler dipuasakan selama 16 jam untuk menstabilkan kadar kolesterol, asam urat, dan glukosa darah dari pengaruh pemberian pakan sebelumnya. Selama pemuasaan, ternak tetap diberikan air minum. Pengukuran Kadar kolesterol darah, asam urat dan glukosa darah dihitung dengan menggunakan NESCO MultiCheck. Profil darah diukur dengan menggunakan alat NESCO MultiCheck. Sebelum digunakan, NESCO MultiCheck dinyalakan dengan menekan tombol "on", kemudian dipasang *chip* sesuai dengan jenis parameter yang akan diukur. Darah diambil melalui *Vena brachialis* dibagian sayap, kemudian diteteskan pada NESCO MultiCheck. Secara otomatis dan hasilnya dapat dibaca pada monitor NESCO MultiCheck.

#### 2.1.4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas R0 (pakan Pakan komersial + 0 % tepung rumput laut), R1 (Pakan komersial + 1 % tepung rumput laut), R2 (Pakan komersial + 2 % tepung rumput laut), R3 (Pakan komersial + 3 % tepung rumput laut), R4 (Pakan komersial + 4 % tepung rumput laut).

#### 2.1.5. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan *analysis of varians* (ANOVA), dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)

#### 2.1.6. Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini terdiri dari kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah broiler yang dihitung menggunakan alat pengukur otomatis merk "NESCO MultiCheck".

## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis penelitian terhadap suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) sebagai *feed additive* dengan level berbeda pada broiler diperoleh kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Rataan kolesterol, Asam Urat, dan glukosa darah ayam broiler umur 35 hari

Perlakuan	Kolesterol (mg/dl)	Asam Urat (mg/dl)	Glukosa Darah (mg/dl)
R0	289,50±17,25 <sup>a</sup>	5,33±0,56	274,50±26,80 <sup>a</sup>
R1	267,25±19,57 <sup>ab</sup>	5,55±1,72	265,00±22,32 <sup>a</sup>
R2	268,25±19,69 <sup>ab</sup>	4,96±2,01	252,00±21,02 <sup>ab</sup>
R3	267,75±13,72 <sup>ab</sup>	5,05±1,17	250,75±17,15 <sup>ab</sup>
R4	245,50±12,72 <sup>b</sup>	4,78±1,09	225,25±12,97 <sup>b</sup>

<sup>a,b,ab</sup>Superskrip menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kadar kolesterol dan glukosa darah broiler ( $P < 0,05$ ).

### 3.1. Kolesterol

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata kolesterol darah ayam broiler yang diberikan tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) dengan level berbeda disajikan dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa suplementasi tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) di dalam pakan broiler yang diberikan pada level berbeda memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kolesterol darah ayam broiler. Kolesterol darah pada perlakuan R4 nyata ( $P < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan R0, R1, R2, dan R3, sedangkan kolesterol darah tertinggi terlihat pada perlakuan R0. Hal ini diduga karena adanya perbedaan level pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) pada setiap perlakuan, dimana pada level R4 (Pakan komersial + 4 % tepung rumput laut) mampu menurunkan kadar kolesterol darah pada ayam broiler secara signifikan, begitupun level R1 (Pakan komersial + 1 % tepung rumput laut), R2 (Pakan komersial + 2 % tepung rumput laut), dan R3 (Pakan komersial + 3 % tepung rumput laut) yang menunjukkan adanya penurunan kadar kolesterol darah dari pakan kontrol R0 (R0 (pakan Pakan komersial + 0 % tepung rumput laut) walaupun nilainya secara statistik relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat [2] yang menyatakan bahwa kadar kolesterol ayam broiler mengalami penurunan jika ditambahkan dengan ransum tepung rumput laut berbeda dengan tanpa pemberian tepung rumput laut.

Penurunan kadar kolesterol darah pada ayam broiler yang terlihat secara signifikan disebabkan oleh penambahan tepung rumput laut sebagai *feed aditif* alami yang memiliki salah satu senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang berupa senyawa fenolik [11], Senyawa ini merupakan kelompok senyawa terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan dan juga banyak terdapat pada hampir semua jenis rumput laut [12]. Rumput laut juga merupakan bahan yang tinggi akan serat dan memiliki kandungan serat yang mudah larut dalam air dan tergolong jenis serat yang mudah dicerna. Serat ini menyerupai jeli dalam usus yang dapat menurunkan kadar total kolesterol [13].

Konsentrasi kolesterol yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 245,50-289,50 mg/dl. Kisaran tersebut masih dalam kategori normal. [14] kolesterol ayam yang normal adalah 129-297 mg/dl. Kadar kolesterol darah yang normal, menunjukkan bahwa selama pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) pada ayam broiler tidak menimbulkan gangguan terhadap proses metabolisme di dalam tubuh ayam.

### 3.2. Asam Urat

Hasil analisis kadar asam urat pada ayam broiler yang disajikan pada tabel 1 menunjukkan tidak adanya perbedaan antar perlakuan ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) sebagai *feed aditif* kurang berperan aktif terhadap proses metabolisme protein di dalam tubuh, komponen rumput laut lebih berperan aktif terhadap sistem imun, palatabilitas pakan dan memperbaiki sistem penyerapan nutrisi pada saluran pencernaan. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa Rumput laut dari kelas alga merah mengandung senyawa bioaktif sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan nutrasetikal [15]. Rumput laut memiliki kemampuan sebagai antioksidan, imunostimulan, dan memiliki aktivitas antibakteri [16].

Kadar asam urat yang diberi *feed aditif* tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) pada penelitian ini masih dalam kategori normal yaitu berkisar antara 4,78-5,55 mg/dl. Hal ini sesuai dengan dengan yang dilaporkan oleh [17], bahwa kisaran normal kadar asam urat pada ayam yaitu sekitar 2,36-6,30 mg/dL. Indikator metabolisme protein pada unggas berbeda dengan mamalia karena pada mamalia metabolisme

protein dapat diukur dari kadar urea dalam darah, sedangkan pada unggas, produk akhir utama metabolisme protein adalah asam urat [18], karena unggas juga tidak mampu memproduksi arginase yaitu enzim yang berperan dalam siklus urea. Asam urat secara normal diproduksi hati yang merupakan hasil dari metabolisme nitrogen atau protein dan akan diekresikan keluar tubuh dalam bentuk urin dengan bantuan ginjal. Asam urat sendiri tidak beracun atau berbahaya dalam tubuh ayam, namun jika membentuk kristal urat, dapat merusak jaringan tubuh. Ini terjadi karena kristal urat tidak segera diekresikan ke luar tubuh, yang dapat disebabkan oleh gangguan pada fungsi ginjal [19].

### 3.3. Glukosa Darah

Rataan kadar glukosa darah pada ayam broiler yang disajikan dalam Tabel 1 menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) pada setiap perlakuan. Kadar glukosa terendah ada pada perlakuan R4 (225,25 mg/dl), sedangkan kadar glukosa tertinggi terdapat pada R0 (274,50 mg/dl). Rataan umum kadar glukosa ayam broiler yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 253,5 mg/dl. Hasil yang diperoleh sesuai dengan [19] menjelaskan kadar glukosa yang normal dalam darah ayam pedaging sekitar 230-370 mg/dl.

Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan R2, R3 dan R4 berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan kadar glukosa darah ayam broiler. Menurut [20] glukosa adalah senyawa organik yang berfungsi sebagai sumber energi bagi tubuh. Kadar glukosa darah merupakan faktor yang sangat penting untuk kelancaran kerja tubuh ayam. Karena pengaruh berbagai faktor dan hormon insulin yang dihasilkan oleh kelenjar pankreas, hati dapat mengatur kadar glukosa dalam darah [21]. Menurut [22] bahwa Ketika glukosa dalam darah meningkat akibat peningkatan pencernaan dan penyerapan karbohidrat, hati menggunakan enzim-enzim khusus untuk mengubah glukosa menjadi glikogen, proses ini dikenal sebagai glikogenesis. Sebaliknya, ketika kadar glukosa menurun, glikogen diuraikan menjadi glukosa. Menurut [23] bahwa Jika ayam mengkonsumsi energi secara berlebihan, maka akan menimbun kelebihan tersebut dalam bentuk lemak. Menurut [24] bahwa glukosa darah didapatkan dari sumber makanan yang utamanya berasal dari karbohidrat dan sumber makanan lainnya seperti protein dan lemak.

Pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) sebagai *feed aditif* pada ayam broiler berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar glukosa darah ( $P < 0,05$ ) ini diduga disebabkan oleh kadar serat kasar yang terdapat pada tepung rumput laut. [25] menjelaskan bahwa rumput laut adalah sumber serat yang baik karena kandungan seratnya yang tinggi terutama serat larut yang mencapai 40% dalam berat kering. Alginat sebagai serat larut, rumput laut memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan, yaitu menurunkan kadar kolesterol darah, mengurangi glukosa darah, menurunkan tingkat toksisitas koloni mikroba yang tidak menguntungkan di lumen usus, menyerap racun di kolon, dan mengubah mikroflora usus. [26].

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pada pemberian tepung rumput laut R1 (1%) sampai R4 (4%) di dalam pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan mampu menurunkan kadar kolesterol dan glukosa darah, namun tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,5$ ) pada kadar asam urat. Pemberian *feed aditive* dari tepung rumput laut (*Garacilaria sp*) sampai pada level 4% tidak memberikan efek negatif terhadap kadar kolesterol, asam urat dan glukosa darah ayam broiler, karena semua masih dalam kondisi dan kadar yang normal.

Tepung rumput laut (*Gracilaria sp*) dapat menjadi alternatif pakan tambahan (*feed aditive*) alami pada ayam broiler.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Pajri, A., Jiyanto., Santi, M. A. 2020. Growth Performance of Broiler with Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Supplementation as an Additive in Diets. *Journal of Tropical Animal Production*, 21(2);246-252
- [2] Juniarti, N., Ngitung, R., Hiola, F. S. 2019. Pengaruh Pemberian Tepung Rumput Laut Pada Ransum Ayam Broiler Terhadap Kadar Lemak dan Kolesterol. *Jurnal Bionature*, 20(1):57-78

- [3] Nurulmukhlis, A., Isroli & Mahfudz, L.D. (2014). Pengaruh Penggunaan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*) Terfermentasi dalam Ransum terhadap Perlemakan Ayam Broiler Umur 7 – 35 Hari. *Animal Agriculture Journal*, 3 (3), 492-497
- [4] Purba DH, Marzuki I, Dailami M, Saputra HA, Mawarti H, Gurning K, Yesti Y, Khotimah K, Purba SRF, Unsunnidhal L, Situmorang RFP, Purba AMF. 2021. *Biokimia*. Yayasan Kita Menulis: Medan
- [5] Saidin, M. (2000). Kandungan Kolesterol dalam Berbagai Bahan Makanan Hewani. *Bul. Penelitian Kesehatan*, 27 (2).
- [6] Rumiyan, Tri., Wihandoyo, & Sidadolog, J. H. P. (2011). Pengaruh Pemberian Pakan Pengisi Pada Ayam Broiler Umur 22-28 Hari Terhadap Pertumbuhan, dan Kandungan Lemak Karkas dan Daging. *Buletin Peternakan*, 35 (1), 38-49
- [7] Zhuang, Y., Chen, L., Sun, X., Xu, Q., Zhong, Y., Chen, M., and Liu, R. H. (2018). Antioxidant and anti-inflammatory activities of selected medicinal plants and fungi containing phenolic and flavonoid compounds. *Chinese Medicine*, 13(1), 1-14
- [8] Cahyadi. W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara.
- [9] Park, P.J. 2011. Effect of Salinity on Growth and Physicochemical Properties of Wakame (*Undaria pinnatifida*) Cultivated Under Different Temperature and Nutrient Conditions. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, 40(5), 605-612. Doi:103746/jkfn.2011.40.5.605.
- [10] Taira, Y., et al. 2007. Effect of Different Cooking Methods on Mineral and Taurine Contents of Commonly Consumed Marine Products. *Journal of Food Science*, 72(1), S31-S38. Doi: 10.1111/j.1750-3841.2006.00285
- [11] Loho, RLM., Murniati, T., Youla, AA. 2021. Kandungan dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah. *Medical Scope Journal (MSJ)*. Vol.3 (1). July/Dec, pp. 113-120
- [12] Yanuarti R, Nurjanah, Effionora A, Hidayat T. Profil fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak rumput laut *Turbinaria conoides* dan *Euclima cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (JPHPI)*. 2017;20(2):230-7.
- [13] Rahmah. (2014). Rumput Laut Sebagai Bahan Makanan Kaya Serat untuk Penderita Obesitas pada Remaja. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 4 (1).
- [14] Adewole FA, Egbeyale LT, Ekunseitan DA, Bello KO, Lala OA, dan Famakinde SA. 2021. Effect of strain and sex on haematological and serum biochemical indices of tropical indigenous chickens. *Nigerian Journal of Animal Production*. Vol. 48(2): 18-26.
- [15] Kelman D, Posner EK, McDermid KJ, Tabandera NK, Wright PR, Wright AD. Antioxidant activity of Hawaiian marine algae. *Marine Drugs*. 2012;10:403-16.
- [16] Selim SA. Antimicrobial, antiplasmid and cytotoxicity potentials of marine algae *Halimeda opuntia* and *Sarconema filiforme* collected from red sea coast. *World Academy of Science. Engineering and Technology Journal*. 2012;2(1):1154-9.
- [17] Nunes RV, Broch J, Wachholz L, De Souza C, Damasceno JL, Oxford JH, Bloxham DJ, Billard L, and Pesti GM. 2018. Choosing sample sizes for various blood parameters of broiler chickens with normal and non normal observations. *Poultry science*. Vol. 97(10): 3746-3754.
- [18] Golstein D, and Skadhauge E. 2000. Renal and Excretion Regulation of Body Fluid Composition. dalam : Wittow, G.C. (Ed). *Sturkie's Avian Physiology*. 5<sup>th</sup> Ed. Academic Press. San Diego. pp. 265-297.
- [19] Sulistyoningih, M. & R. Rakmawati. 2015. Optimalisasi Feed Additive Herbal dengan Intermittent Lighting untuk Menurunkan Asam Urat dan Kolesterol Pada Ayam Broiler. Seminar Nasional Pangan Lokal, Bisnis dan Eko-Industri. Semarang 1 Agustus 2015.
- [20] Ekawati, E.R. 2012. Hubungan kadar glukosa darah terhadap hypertriglyceridemia pada penderita diabetes mellitus. Unesa: Prosiding Seminar Nasional Kimia.
- [21] Khatimah, H., Yamin, Y., Muh, AP. Kadar Kolesterol, Glukosa dan Asam Urat Darah Ayam Broiler yang Diberi Pakan Hasil Ikutan Sawi Putih (*Bressica rapa subsp. pekinensis*). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Peternakan II Kendari, 19 November 2022

- [22] Hartoyo, B., N. Iriyanti, & E.A. Rimbawanto. 2020. Fungsi Hati dan Kadar Glukosa Darah Ayam Broiler dengan Pemberian Berbagai Jenis Acidifier sebagai Feed Additive dalam Pakan yang Mengandung Probiotik. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan Vii–Webinar. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. ISBN: 978-602-52203-2-6
- [23] Has, H., V.D. Yuniarto, & B Sukamto. 2013. Kecukupan energi pakan yang menggunakan daun murbei (*morus alba*) fermentasi melalui pengukuran glukosa, lemak abdominal dan konsumsi ransum. JITP. 3(1): 18-24.
- [24] Batara, V., A.M. Tasse, & A. Napirah. 2017. Efek pemberian minyak kelapa sawit terproteksi dalam ransum terhadap kadar glukosa dalam darah ayam kampung super. JITRO. 4(1): 44-48.
- [25] Koivikko, R. 2008. Brown algal phlorotannin improving ang applying chemical methods. Painosalama Oy, Finlandia.
- [26] Brownlee, I.A., A. Allen, J.P. Pearson, P.W. Dettmar, M.E. Havler and M.R. Atherton. 2005. Alginate as a source of dietary fiber. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 45:497–510.