

Panjang dan Bobot Ileum Ayam Broiler yang Dipelihara pada Kepadatan Tinggi yang Ditambah Enkapsulasi Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa*) pada Ransum

*Length and Ileal Weight of Broiler Chickens Reared at High Density Supplemented with Encapsulated
Extracts of Patijoto Fruit (*Medinilla speciosa*) in the Ration*

Maura Audina Oktaviona, Vitus Dwi Yunianto, Sri Sumarsih, Sugiharto, Lilik Krismiyanto*

Program Studi S1 Pternakan, Fakultas Pternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

*Corresponding author: lilikkrismiyanto@gmail.com

A B S T R A C T

The study aimed to evaluate the effects of adding encapsulated extracts of parijoto fruit (*Medinilla speciosa*) to the diet on the ileal length and relative weight of broiler chickens raised at high stocking densities. The experiment used 290 unsexed Ross strain broilers, aged 8 days, with an average body weight of 203.04 ± 7.26 g. Parijoto fruit extract (EBP) and encapsulated parijoto fruit extract (EEBP) were used as dietary additives. A completely randomized design was applied with four treatments and five replications, resulting in 20 experimental units. The treatments included: T0 = chickens raised at normal density (10 birds/m²), T1 = chickens raised at high stocking density (16 birds/m²), T2 = T1 + 0.08 % EBP, and T3 = T1 + 0.08 % EEBP. The parameters measured were ileal length and relative ileal weight. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if significant effects were detected, Duncan's multiple range test was performed at a 5% significance level. The results indicated that the addition of encapsulated parijoto fruit extract to the diet had a significant effect ($P < 0.05$) on ileal length and relative ileal weight in broiler chickens raised at high stocking densities. In conclusion, supplementation with 0.08% encapsulated parijoto fruit extract in the diet can enhance ileal length and relative ileal weight in broiler chickens raised under high-density conditions.

Keywords: broiler chickens, extracts of parijoto fruit, encapsulated, length and ileal weight

A B S T R A K

Penelitian bertujuan untuk mengkaji penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa*) pada ransum terhadap panjang dan bobot relatif ileum ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. Ternak percobaan yang digunakan yaitu ayam broiler strain Ross *unsexed* umur 8 hari sebanyak 290 ekor dengan bobot badan rata-rata sebesar $203,04 \pm 7,26$ g. Ekstrak buah parijoto (EBP) dan enkapsulasi ekstrak buah parijoto (EEBP) sebagai aditif perlakuan. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan yang diterapkan meliputi: T0 = ayam dipelihara dengan kepadatan normal (10 ekor/m²); T1 = ayam dipelihara dengan kepadatan tinggi (16 ekor/m²); T2 = T1 + 0,08 % EBP; dan T3 = T1 + 0,08 % EEBP. Parameter yang diukur meliputi panjang dan bobot relatif ileum. Data diolah menggunakan analisis ragam pada taraf signifikansi 5%, jika berpengaruh nyata dilanjutkan uji Duncan pada taraf signifikansi 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijoto pada ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang dan bobot relatif ileum ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. Simpulan penelitian adalah penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijoto sebesar 0,08 % pada ransum mampu meningkatkan panjang dan bobot relatif ileum ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi.

Kata Kunci: ayam broiler, ekstrak buah parijoto, enkapsulasi, panjang dan bobot ileum

1. Pendahuluan

Permintaan sumber protein berupa daging ayam di Indonesia meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta konsumsi daging ayam oleh masyarakat. Konsumsi daging ayam pada tahun 2023 mencapai 7,46 kg/kapita/tahun yang meningkat sebesar 4,31% dari tahun 2022 [14]. Ayam broiler merupakan salah satu jenis ternak unggas sebagai sumber protein yang banyak dikonsumsi dagingnya karena harganya relatif murah dan mudah didapatkan. Ayam broiler memiliki keunggulan antara lain pertumbuhan yang relatif cepat sehingga masa panen singkat dan konversi pakan yang rendah disertai produksi daging yang tinggi [11, 18]. Permintaan daging ayam yang semakin meningkat mengakibatkan para peternak memaksimalkan luas kandang yang tersedia dengan menambah populasi ayam broiler dalam satu periode pemeliharaan. Kepadatan kandang yang tinggi dapat mempengaruhi efisiensi penggunaan pakan. Kepadatan yang tinggi memiliki sirkulasi udara yang buruk sehingga mengakibatkan ayam stres sehingga akan mengurangi konsumsi pakan, menurunkan performa produksi dan kesehatan broiler [15].

Tanaman parijsoto (*Medinilla speciosa*) merupakan tanaman khas yang memiliki buah berwarna merah muda yang tumbuh subur di daerah lembab seperti lereng gunung dengan ketinggian 800 – 2300 m [5]. Buah parijsoto memiliki kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antifungi antara lain flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida [2]. Buah parijsoto dapat digunakan sebagai alternatif aditif alami pengganti antioksidan sintetik karena kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi. Flavonoid sebagai antibakteri berperan dalam menghambat sintesis asam nukleat dan metabolisme energi sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak [12].

Enkapsulasi yang dicampur ke dalam ransum akan masuk ke dalam saluran pencernaan dan dicerna dalam usus halus. Flavonoid berperan sebagai antibakteri akan diserap dalam usus halus. Aktivitas antioksidan dapat memperbaiki bakteri organ pencernaan sehingga mempengaruhi kesehatan dan perkembangan usus halus serta

meningkatkan penyerapan nutrisi dalam usus. Usus halus terbagi menjadi 3 segmen meliputi duodenum, jejunum, dan ileum. Duodenum berperan dalam penyerapan nutrisi pertama di dalam usus halus. Duodenum memiliki panjang dan berat yang lebih tinggi karena jumlah vili yang lebih banyak [16]. Jejunum berperan dalam penyerapan nutrisi yang belum terserap oleh duodenum. Ileum berperan dalam penyerapan air dan mineral dan penyerapan nutrisi lanjutan yang belum terserap oleh duodenum dan jejunum [20]. Ileum memiliki panjang dan bobot yang lebih rendah dan sel goblet yang lebih sedikit dibandingkan duodenum dan jejunum.

Penyerapan nutrisi yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang baik dan bobot badan yang tinggi. Senyawa antibakteri berupa flavonoid dapat meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (BAL), sehingga vili usus akan semakin berkembang. Flavonoid dalam parijsoto akan memperpanjang vili usus sehingga meningkatkan luas permukaan bidang absorpsi pada usus [10]. Perkembangan vili usus yang optimal dapat mengoptimalkan fungsi penyerapan nutrisi sehingga akan menghasilkan pertumbuhan dan bobot badan yang tinggi [13]. Penelitian bertujuan untuk mengkaji penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijsoto dalam ransum terhadap panjang dan bobot ileum ayam broiler yang dipelihara pada kepadatan tinggi.

2. Metode Penelitian

2.1. Materi Penelitian

Materi yang akan digunakan adalah *day old chick* (DOC) ayam broiler strain Ross *unsexed* umur 8 hari sebanyak 290 ekor dengan rata-rata bobot badan sebesar $203,04 \pm 7,26$ g. Peralatan yang digunakan untuk ekstrak dan enkapsulasi meliputi: *beaker glass*, gelas ukur, *magnetic stirrer*, sonifikator, evaporator, dan *freeze dryer*. Peralatan yang digunakan untuk pemeliharaan yaitu: kandang postal, termohigrometer, sekam, timbangan digital, timbangan analitik, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan untuk ekstrak dan enkapsulasi meliputi tepung buah parijsoto, maltodekstrin, aquades, etanol 96 %, dan kertas saring. Bahan yang digunakan untuk pemeliharaan yaitu ransum komersial, air minum, vitamin, desinfektan, dan vaksin.

Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi ransum yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi dan kadar nutrisi ransum penelitian

Bahan Pakan	Komposisi (%)	
	<i>Starter</i> (umur 8-21 hari)	<i>Finisher</i> (umur 22-35 hari)
Jagung kuning	51,16	52,01
Bekatul	13,99	18,14
Bungkil kedelai	24,00	19,00
Tepung ikan	10,00	10,00
Limestone	0,30	0,30
Premix	0,25	0,25
Lisin	0,10	0,10
Metionin	0,20	0,20
Total	100,00	100,00
Kandungan nutrisi		
Energi metabolis (kkal/kg) ²⁾	2.983,41	3.063,50
Protein kasar (%) ¹⁾	21,61	19,76
Lemak kasar (%) ¹⁾	4,32	4,70
Serat kasar (%) ¹⁾	4,31	4,68
Kalsium (%) ¹⁾	1,03	1,04
Fosfor (%) ¹⁾	0,75	0,77

Keterangan: ¹⁾Ransum dianalisis proksimat dan mineral di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro (2024). ²⁾ Kadar energi metabolis dihitung berdasarkan formula dari Bolton [3].

2.2. Prosedur Penelitian

Ekstraksi Buah Parijoto (EBP)

Tahapan proses ekstraksi buah parijoto (EBP) dilakukan dengan mengacu pada Gouda *et al.* [4] dengan melarutkan tepung parijoto menggunakan etanol perbandingan 1 : 10 (b/v) kemudian disonifikasi ke dalam sonifikator dengan suhu 37 °C dan panjang gelombang 50 Hz selama 60 menit lalu disaring menggunakan kertas saring. Larutan yang telah disaring kemudian dievaporasi untuk menguapkan etanol dan mendapatkan hasil ekstrak buah parijoto.

Enkapsulasi Ekstraksi Buah Parijoto (EBPP)

Tahapan prosedur enkapsulasi ekstrak buah parijoto (EEBP) mengacu pada Agusetyaningsih *et al.* [1]. Enkapsulasi buah parijoto dilakukan dengan mencampurkan ekstrak buah parijoto menggunakan maltodekstrin yang terlebih dahulu dilarutkan ke dalam aquades dengan perbandingan 1 : 3 (b/v). Larutan maltodekstrin dicampurkan dengan ekstrak buah parijoto dengan perbandingan 3 : 1 (v/v) lalu dihomogenkan. Setelah homogen, dilakukan proses

pengeringan dengan metode *freeze drying* (pengeringan beku).

Tahap pengujian secara *in vivo* diawali dengan persiapan kandang yaitu pencucian kandang, pengapuran kandang, dan fumigasi dengan tujuan meminimalisir bakteri-bakteri di dalam kandang. DOC ayam broiler didatangkan sebanyak 300 ekor. Pada saat kedatangan, DOC diberi larutan air gula untuk memulihkan energi selama perjalanan. Pemeliharaan dilakukan selama 35 hari di kandang postal. Umur 0 – 7 hari diberi ransum komersial produksi PT. Charoen Pokphand B11S, umur 8 – 21 hari diberi ransum fase *starter*, 22 – 35 diberi ransum fase *finisher*. Perlakuan diberikan setiap pagi berdasarkan konsumsi ransum, apabila ransum perlakuan habis, maka diberi tambahan ransum non perlakuan. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Vaksinasi diberikan pada umur 3 dan 11 hari.

2.3. Rancangan Penelitian

Pengujian secara *in vivo* dilakukan dengan pemeliharaan *day old chick* ayam broiler selama 35 hari di kandang postal yang terbagi menjadi 20 petak unit percobaan secara acak lengkap. Rancangan perlakuan yang

dilakukan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu: T0 = ayam yang dipelihara dengan kepadatan normal (10 ekor/m²); T1 = ayam yang dipelihara dengan kepadatan tinggi (16 ekor/m²); T2 = T1 + 0,08 % EBP; T3 = T1 + 0,08 % EEBP.

2.4. Variabel yang Diamati

Panjang Ileum

Data panjang ileum diperoleh dengan memisahkan saluran pencernaan dari tubuh broiler pada saat karkasing. Panjang ileum diukur menggunakan benang dan pita ukur. Ileum yang diukur yaitu bobot kotor atau yang belum dibersihkan isinya.

Bobot Relatif Ileum

Data bobot ileum diperoleh dengan memisahkan ileum dari usus halus dan ditimbang menggunakan timbangan analitik.

Bobot yang diukur yaitu bobot bersih atau yang sudah dibersihkan isinya. Formula bobot relatif ileum broiler mengacu pada Satimah *et al.*[16] menggunakan formula 1.

$$\text{Bobot relatif ileum} = \frac{\text{Bobot usus halus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\% \quad (1)$$

2.5. Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan membandingkan nilai F hitung dengan F tabel pada taraf signifikansi 5 %. Apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan [19].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijoto dalam ransum memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang dan bobot relatif ileum. Data panjang dan bobot relatif ileum disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Panjang dan bobot relatif ileum broiler yang diberi penambahan enkapsulasi buah parijoto pada ransum

Variabel	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Panjang (cm)	39,6±0,75 ^{ab}	38,8±1,24 ^b	39,7±1,13 ^{ab}	41,1±1,15 ^a
Bobot relatif (%)	0,87±0,04 ^b	0,81±0,03 ^c	0,89±0,03 ^b	0,94±0,04 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). T0 = ayam yang dipelihara dengan kepadatan normal (10 ekor/m²); T1 = ayam yang dipelihara dengan kepadatan tinggi (16 ekor/m²); T2 = T1 + 0,08 % EBP; T3 = T1 + 0,08 % EEBP.

3.1. Panjang Ileum

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan T3 memiliki nilai panjang ileum yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T0 dan T2. Hal ini disebabkan adanya penambahan ekstrak buah parijoto pada perlakuan T2 dan T3 yang dipelihara pada kepadatan tinggi sehingga memiliki nilai panjang ileum yang hampir sama dengan perlakuan T0 yang dipelihara pada kepadatan normal. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah parijoto mampu menurunkan tingkat stres pada ayam yang dipelihara pada kepadatan tinggi sehingga konsumsi pakan tidak menurun dan penyerapan nutrisi dapat optimal. Kandungan senyawa aktif berupa flavonoid dalam buah parijoto berperan sebagai antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga menjaga keseimbangan

mikroflora usus halus. Flavonoid dalam buah parijoto mampu meningkatkan kondisi kesehatan usus dengan menghambat perkembangan mikroba patogen dan meningkatkan populasi bakteri menguntungkan (BAL) [6, 21]. Peningkatan BAL menyebabkan perluasan bidang absorpsi pada mukosa ileum sehingga nutrisi terserap dengan optimal. Peningkatan luas bidang absorpsi tersebut menyebabkan peningkatan vili usus sehingga terjadi pertumbuhan fisik usus secara umum seperti pemanjangan usus [8].

Nilai panjang ileum pada perlakuan T3 memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya sebesar 41,1 cm. Hal ini dikarenakan penambahan ekstrak buah parijoto berupa enkapsulasi sehingga flavonoid dapat terserap secara optimal di

dalam ileum. Flavonoid merupakan antioksidan yang dapat menurunkan pH dan menekan bakteri patogen [17]. Penyerapan flavonoid di dalam ileum mampu meningkatkan pencernaan nutrisi sehingga mengalami peningkatan panjang ileum. Perlakuan T1 memiliki nilai panjang ileum yang paling rendah sebesar 38,8 cm. Hal ini disebabkan karena perlakuan T1 yang dipelihara pada kepadatan tinggi memiliki tingkat stres paling tinggi karena tidak diberi penambahan ekstrak buah parijoto. Kepadatan tinggi mampu meningkatkan stres pada ayam sehingga menurunkan konsumsi pakan dan menghambat proses penyerapan nutrisi [15].

3.2. Bobot Relatif Ileum

Berdasarkan Tabel 2, hasil bobot relatif ileum paling tinggi sebesar 0,94% pada perlakuan T3 dan yang paling rendah sebesar 0,81% pada perlakuan T1. Hal ini disebabkan penambahan EEBP pada ransum sehingga senyawa flavonoid akan dimanfaatkan langsung di usus halus. Enkapsulasi merupakan proses melapisi suatu bahan inti menggunakan bahan penyalut untuk mempertahankan sifat fisik, kimia, dan biologis suatu senyawa aktif [9]. Bahan penyalut yang digunakan yaitu maltodekstrin. Maltodekstrin merupakan produk hidrolisis modifikasi pati salah satunya singkong (tapioka) yang memiliki sifat daya larut air yang tinggi [7]. Maltodekstrin dapat larut oleh enzim amilase sehingga digunakan sebagai bahan penyalut enkapsulasi ekstrak buah parijoto agar senyawa aktif dapat terserap di dalam usus halus. Kandungan flavonoid dalam EEBP dapat meningkatkan vili usus sehingga pencernaan nutrisi khususnya protein dapat lebih optimal. Protein berperan dalam membentuk sel epitel usus halus. Pencernaan protein yang tinggi akan meningkatkan pembentukan sel epitel usus halus sehingga terjadi peningkatan panjang dan jumlah vili dalam ileum. Bobot ileum akan meningkat seiring dengan semakin banyaknya vili dalam ileum.

4. Kesimpulan

Penambahan enkapsulasi ekstrak buah parijoto sebesar 0,08 % pada ransum mampu meningkatkan panjang dan bobot relatif ileum

ayam broiler yang dipelihara dengan kepadatan tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Agusetyaningsih, I., Widiastuti, E., Wahyuni, H.I., Yudiarti, T., Murwani, R., Sartono, T.A. dan Sugiharto, S. 2022. Effect of encapsulated *Cosmos caudatus* leaf extract on the physiological conditions, immune competency, and antioxidative status of broilers at high stocking density. *Annals of Animal Science*. 22, 2 (2022), 653–662. DOI: <https://doi.org/10.2478/aoas-2021-0043>.
- [2] Astutik, P., Yuswantina, R. dan Vifta, R.L. 2021. Perbandingan aktivitas antifungi ekstrak etanol 70% dan 96% buah parijoto (*Medinilla speciosa*) terhadap *Candida albicans*. *Journal of Holistics and Health Science*. 3, 1 (2021), 32–41. DOI: <https://doi.org/10.35473/jhhs.v3i1.66>.
- [3] Bolton, W. 1967. *Poultry Nutrition*. H.M.S.O., London.
- [4] Gouda, M., El-Din Bekhit, A., Tang, Y., Huang, Y., Huang, L., He, Y. dan Li, X. 2021. Recent innovations of ultrasound green technology in herbal phytochemistry: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*. 73, May (2021), 105538. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105538>.
- [5] Gunawan, A. 2023. *Karakteristik granul effervescent tisane buah parijoto (Medinilla speciosa) berbagai rasio asam sitrat dan natrium bikarbonat*. Universitas Semarang.
- [6] Halimatunnisroh, R., Yudiarti, T. dan Sugiharto 2017. Jumlah coliform, BAL dan total bakteri usus halus ayam broiler yang diberi kunyit (*Curcuma domestica*). *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19, 2 (2017), 81–87. DOI: <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.79-84.2017>.

- [7] Herlinawati, L. 2020. Mempelajari pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan polivinil pirolidon (PVP) terhadap karakteristik sifat fisik tablet effervescent kopi robusta (*Coffea robusta* Lindl). *Agritekh (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*. 1, 1 (2020), 1–25.
- [8] Imam, S., Mahfudz, L.D. dan Suthama, N. 2015. Pemanfaatan asam sitrat sebagai acidifier dalam pakan stepdown protein terhadap perkembangan usus halus dan pertumbuhan broiler. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 13, 2 (2015), 153–162.
- [9] Laia, S., Yudiono, K. dan Susilowati, S. 2015. Encapsulation of anthocyanin extract of purple sweet potato variety ayamurasaki (Overview of anthocyanin extract comparison with maltodextrin). *Jurnal BisTek PERTANIAN Agribisnis dan Teknologi Hasil Pertanian*. 2, 1 (2015). DOI: <https://doi.org/10.37832/bistek.v2i1.21>.
- [10] Mistiani, S., Kamil, K.A. dan Rusmana, D. 2020. Pengaruh tingkat pemberian ekstrak daun burahol (*Stelechocarpus burahol*) dalam ransum terhadap bobot organ dalam ayam broiler. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2, 1 (2020), 42–50. DOI: <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i1.26669>.
- [11] Noviandi, I., Sastrawan, S. dan Erita 2023. Penambahan kalsium terhadap pertumbuhan ayam broiler 1-45 hari. *Biram Samtani Sains*. 7, 2 (2023), 1–16. DOI: <https://doi.org/10.55542/jbss.v7i2.108>.
- [12] Pasaribu, T.- 2019. Peluang zat bioaktif tanaman sebagai alternatif imbuhan pakan antibiotik pada ayam. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 38, 2 (2019), 96–104. DOI: <https://doi.org/10.21082/jp3.v38n2.2019.p96-104>.
- [13] Pertiwi, D.D.R., Murwani, R. dan Yudiarti, T. 2017. Bobot relatif saluran pencernaan ayam broiler yang diberi tambahan air rebusan kunyit dalam air minum. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 19, 2 (2017), 60–64. DOI: <https://doi.org/10.25077/jpi.19.2.60-64.2017>.
- [14] Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2024: 2024. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2023.html>.
- [15] Sapsuha, Y., Yulianto, V.D., Pramono, Y.B. dan Sjafani, N. 2023. Penggunaan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) untuk perbaikan dampak stress broiler akibat kepadatan tinggi. *Jurnal Agripet*. 23, 2 (2023), 149–156. DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v23i2.26560>.
- [16] Satimah, S., Yunianto, V.D. dan Wahyono, F. 2019. Bobot relatif dan panjang usus halus ayam broiler yang diberi ransum menggunakan cangkang telur mikropartikel dengan suplementasi probiotik *Lactobacillus* sp. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 14, 4 (2019), 396–403. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.4.396-403>.
- [17] Silitonga, L., Wibowo, S. dan Sirait, M.Y. 2022. Pengaruh pemberian ekstrak bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) dalam air minum terhadap performa ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 11, 1 (2022), 27–32.
- [18] Siqhny, Z.D., Azkia, M.N. dan Kunarto, B. 2020. Karakteristik nanoemulsi ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 15, 1 (2020), 1–10. DOI: <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i1.1888>.
- [19] Steel, R.G.D. dan Torrie, J.H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). *Jakarta:*

Gramedia Pustaka Utama. (1993).

- [20] Svihus, B. 2014. Function of the Digestive System. *Journal of Applied Poultry Research*. 23, 2 (2014), 306–314. DOI: <https://doi.org/10.3382/japr.2014-00937>.
- [21] Zumaroh, R.A., Yunianto, V.D. dan Krismiyanto, L. 2023. Panjang dan bobot usus halus broiler akibat ransum ditambah enkapsulasi buah parijoto. *Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Peternakan 2022* (Kendari, 2023), 45–52.