

Efektivitas Ekstrak Etanolik Daun Jambu Mete sebagai Pengganti Enramycin terhadap Performa Pertumbuhan Ayam *Layer* Jantan

*(THE EFFECTIVITY OF CASHEW LEAF ETHANOLIC
EXTRACT AS AN ENRAMYCIN SUBSTITUTION ON
THE MALE LAYER CHICKENS GROWTH PERFORMANCE)*

**Elgio Venanda Ginting¹, Anisa Fatwa¹,
Stephanus Ardi Dimar¹, Luthfiana Ulil Albab¹,
Haris Setiawan², Hendry Trisakti Saragih³**

¹Alumni Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada

²Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan,
Universitas Ahmad Dahlan

Tamanan Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55166-Indonesia

³Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan,
Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada

Jl. Teknik Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta, 55281-Indonesia

Telp/Fax: (0274) 580839/(0274) 580589

E-mail: saragihendry@ugm.ac.id

ABSTRACT

The demand for meat and eggs is high, which has prompted farmers to use antibiotic growth promoter (AGP) on feed formulations to improve livestock growth performance. The use of synthetic antibiotics in poultry diets have been banned because of their negative effects on human health. Cashew leaf ethanolic extract (CLEE) contains secondary metabolites that can be used as a substitute for synthetic antibiotics. This study was aimed to determine the effect of CLEE as a substitute for synthetic AGP. This study used 150 male layer chickens divided into five groups, which are K (control; basal feed), P1 (treatment 1; Enramycin 0.0125%), P2 (treatment 2; Enramycin 0.025%), P3 (treatment 3; CLEE 0.5%) and P4 (treatment 4; CLEE 1%). Each group was replicated three times. The parameters observed were growth performance, small intestine morphology, muscle performance and morphometry of the samples. Results of this study showed that 1% CLEE extract in P4 group had a positive effect on the growth performance and the daily feed intake of the male layer chicken. On the other hands, the lowest feed conversion ratio (FCR) value was achieved by the P3 group. The administration of CLEE in the P4 group significantly improved small intestine morphology (duodenum, jejunum and ileum) and pectoral muscle morphology ($P \leq 0.05$). The P4 group also showed significant morphometric measurement results ($P \leq 0.05$) compared to others. Based on the results obtained from this study it can be concluded that 1% CLEE can be used as a substitution for synthetic AGP like Enramycin.

Keywords: cashew leaf ethanolic extract; Enramycin; growth performance; pectoral muscle morphology; small intestine morphology

ABSTRAK

Permintaan terhadap daging dan telur yang tinggi memicu peternak untuk menambahkan *antibiotic growth promoter* (AGP) kedalam formulasi pakan dengan tujuan meningkatkan performa pertumbuhan hewan ternak. Penggunaan antibiotik sintetis pada unggas telah dilarang

karena menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan manusia. Ekstrak etanolik daun jambu mete (EDJM) mengandung metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh EDJM sebagai pengganti AGP sintetis. Penelitian ini menggunakan 150 ekor ayam *layer* jantan yang dibagi kedalam lima kelompok, yaitu kelompok K (kontrol; pakan basal), P1 (perlakuan 1; Enramycin 0,0125%), P2 (perlakuan 2; Enramycin 0,025%), P3 (perlakuan 3; EDJM 0,5%) dan P4 (perlakuan 4; EDJM 1%). Setiap kelompok terdiri atas tiga ulangan. Parameter yang diamati yaitu performa pertumbuhan, morfologi usus halus, performa otot dan morfometri. Ekstrak EDJM dengan konsentrasi 1% yang diberikan pada kelompok P4 dapat memberikan pengaruh positif terhadap performa pertumbuhan serta asupan pakan harian, namun nilai *feed conversion ratio* (FCR) terendah dicapai oleh kelompok P3. Pemberian EDJM pada kelompok P4 dapat meningkatkan morfologi usus halus (duodenum, jejunum dan ileum) serta morfologi muskulus pektoral secara signifikan ($P \leq 0,05$). Kelompok P4 juga menunjukkan hasil pengukuran morfometri yang lebih tinggi secara signifikan ($P \leq 0,05$) dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain. Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa EDJM 1% dapat digunakan sebagai pengganti AGP sintetis seperti antibiotik Enramycin.

Kata-kata kunci: ekstrak etanol daun jambu mete; Enramycin; morfologi usus halus; morfologi muskulus pektoral; performa pertumbuhan

PENDAHULUAN

Meningkatnya permintaan masyarakat terhadap produk daging dan telur memicu industri pakan ternak untuk membuat formulasi pakan yang dapat meningkatkan performa pertumbuhan unggas. Formula pakan biasanya diberi tambahan *Antibiotic Growth Promoter* (AGP) yang merupakan promotor pertumbuhan hewan untuk membantu mencerna pakan agar lebih efisien sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Costa *et al.*, 2017). Senyawa AGP dapat meningkatkan panjang vili usus halus sehingga luas area absorpsi semakin besar. Perubahan morfologis tersebut menyebabkan peningkatan absorpsi nutrisi oleh usus (Modi *et al.*, 2011).

Enramycin merupakan antibiotik peptida yang diproduksi dari *Streptomyces fungicidicus* dan pertama kali diisolasi pada tahun 1967. Terdapat dua komponen utama Enramycin, yaitu Enramycin A ($C_{107}H_{138}Cl_2N_{26}O_{31}$) dan Enramycin B ($C_{106}H_{140}Cl_2N_{26}O_{31}$). Enramycin dapat menghambat bakteri Gram positif seperti *Clostridium* dan *Streptococcus* dengan merusak dinding sel bakteri (Hong *et al.*, 2016). Penambahan Enramycin pada pakan dapat menurunkan populasi bakteri *Escherichia coli* pada saluran pencernaan (Amaechi dan Iheanetu, 2014). Laoran hasil penelitian Hong *et al.* (2016) menunjukkan bahwa penambahan 5 ppm Enramycin pada pakan ayam dapat meningkatkan rerata pertumbuhan harian dan menurunkan nilai *Feed Conversion Ratio* (FCR).

Penggunaan antibiotik sintetis pada unggas baik melalui injeksi, air minum, ataupun dicampur dengan pakan telah dilarang karena dapat menyebabkan resistansi bakteri dan meninggalkan residu pada daging atau produk ayam (Fard *et al.*, 2014). Hal tersebut mendorong industri peternakan di Indonesia membutuhkan komponen lain yang dapat menggantikan AGP untuk meningkatkan performa pertumbuhan ayam. Komponen tersebut dapat berupa bahan alami yang salah satunya terdapat pada tumbuhan jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). Ekstrak etanolik daun jambu mete mengandung *aghatisflavone*, *quercetin* dan *glikosida* yang dapat berperan aktif sebagai antimikrob (Ajileye *et al.*, 2014). Penggunaan ekstrak etanolik daun jambu mete sebagai pengganti antibiotik Enramycin belum banyak dilaorkan, sehingga penelitian ini menarik untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun jambu mete (EDJM) sebagai pengganti AGP sintetis

METODE PENELITIAN

Persetujuan Kode Etik

Prosedur pemeliharaan dan penggunaan hewan uji telah disetujui oleh komisi kelaikan etik LPPT Universitas Gadjah Mada dengan nomor sertifikasi 00005/04/LPPT/II/2017.

Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Mete

Sebanyak 15 kg daun jambu mete dicuci bersih dan dipotong tipis, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Daun yang sudah kering dihaluskan dan diperoleh 3 kg serbuk daun kering. Tahap selanjutnya adalah maserasi dengan etanol 96% dan dihasilkan ekstrak cair. Ekstrak cair kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut etanol dengan menggunakan vakum evaporator (Rotary evaporator) pada suhu 60°C selama 3 jam hingga ekstrak menjadi kental sebanyak 300 g.

Persiapan Pakan

Pakan ayam yang digunakan adalah pakan basal hasil formulasi mitra industri (Tabel 1) yang telah ditambahkan Enramycin dan ekstrak etanolik daun jambu mete. Pakan dibagi menjadi lima sesuai dengan kelompok perlakuan. Kelompok K (kontrol; pakan basal), P1 Enramycin 0,0125% (perlakuan 1; 0,125g/kg pakan basal), P2 Enramycin 0,025% (perlakuan 2; 0,25 g/kg pakan basal), P3 EDJM 0,5% (perlakuan 3; 5 g/kg pakan basal) dan P4 EDJM 1% (perlakuan 4; 10g/kg pakan basal). Pencampuran ekstrak etanolik daun jambu mete dengan pakan basal menggunakan air hangat kemudian dikeringanginkan.

Aklimasi, Pemeliharaan dan Pemberian Pakan Ayam

Sebanyak 150 ekor ayam *layer* jantan yang dibagi menjadi lima kelompok, yaitu kelompok K (kontrol), P1 (Enramycin 0,0125%), P2 (Enramycin 0,025%), P3 (EDJM 0,5%), dan P4 (EDJM 1%) digunakan untuk penelitian ini dan masing-masing kelompok terdiri atas tiga ulangan. Aklimasi dilakukan selama dua hari dari hari ke-0 hingga hari ke-2. Pemberian perlakuan dimulai dari hari ke-3 selama 14 hari. Pemberian pakan dan air minum dilakukan secara *ad libitum*. Ayam dipelihara di dalam kandang berupa kotak bervolume 150 L yang dilengkapi dengan lampu bohlam untuk menjaga supaya suhu kandang tetap hangat.

Pengukuran Morfometri Ayam

Morfometri ayam diukur pada umur 16 hari, dan dari masing-masing perlakuan diambil 10 ekor sampel. Pengukuran morfometri ayam mengacu pada karakter fenotip yaitu: tinggi ayam, tinggi badan, lebar kepala, lingkaran dada, panjang sayap, panjang leher, panjang betis dan panjang paha.

Euthanasi dan Pengukuran Performa muskulus pektoralis thorasikus (PT)

Ayam *layer* jantan yang sudah berumur 16 hari dipuasakan selama 12 jam, kemudian setiap kelompok perlakuan diambil lima ekor untuk dikorbankan nyawanya dengan cara didislokasi pada bagian leher. Proses pembedahan ayam dilakukan pada bagian ventral dengan menggunakan gunting dan pisau bedah. Jaringan muskulus pektoralis thorakalis diambil, otot bagian kiri untuk mengukur luas otot sedangkan otot bagian kanan digunakan untuk dibuat preparat histologis. Luas area otot dihitung dengan menggambar area otot di atas plastik transparan. Gambar otot diukur dengan menggunakan *ImageJ* untuk mengetahui luas areanya. Otot bagian kanan digunakan untuk membuat histologis dengan pewarnaan *hematoxylin-eosin*. Luas serabut otot/myofiber diamati dengan perbesaran 40×10 sedangkan fasciculus diamati dengan perbesaran 10×10.

Morfologi Usus Halus

Preparat usus halus ayam *layer* jantan (bagian duodenum, jejunum dan ileum) dibuat preparat histologi dengan metode paraffin serta diwarnai dengan pewarna *Periodic Acid Schiff-Alcyan Blue* (PAS-AB) (Bancroft dan Cook, 1988). Tinggi vili, kedalaman kripta, dan jumlah sel goblet diamati dengan perbesaran 10×10, sedangkan luas area sel goblet diamati dengan perbesaran 40×10. Rasio vili/kripta diperoleh dari data perbandingan antara tinggi vili dengan kedalaman kripta (Samanya dan Yamauchi, 2001; Taavela *et al.*, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Pertumbuhan

Hasil pengamatan performa pertumbuhan ayam *layer* jantan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu mete (EDJM) (kelompok P3 dan P4) dapat meningkatkan bobot badan ayam *layer* jantan secara signifikan ($P \leq 0,05$) jika dibandingkan dengan kelompok Enramycin (kelompok P1 dan P2) maupun kelompok K. Data performa pertumbuhan disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1. Ekstrak EDJM memberikan pengaruh positif terhadap capaian bonot badan (*weight gain*), hal ini ditunjukkan dengan kelompok P4 memiliki hasil terberat. Kelompok P3 memiliki nilai FCR yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain.

Tabel 1. Komposisi pakan basal ayam *layer* jantan fase *starter*

Komposisi nutrisi	Starter (umur 0-14 hari)
Bahan, %	
Jagung	63,53
Soybean meal	28,38
Meat bonemeal	4,70
Crude Palm Oil	0,95
Dicalcium phosphate	0,67
Premix mensa	0,5
Steam bonemeal	0,45
D,L-methionine	0,23
NaCL/garam	0,22
CaCO ₃ /Limestone	0,18
L-lysine HCL	0,10
L-threonine	0,08
Fintox	0,01
Total	100
Chemical composition (calculated)	
ME, kcal/kg	3,000
CP, %	21
Lysine, %	1,212
Methionine+cysteine, %	1,032
Calcium, %	0,900
Available phosphorus, %	0,400

Morfologi Usus Halus

Data morfologi duodenum ayam disajikan pada Tabel 3, panjang vili duodenum kelompok P4 lebih tinggi dari kelompok lain, sedangkan kedalaman kriptas dan luas sel Goblet kelompok EDJM (P3 dan P4) dan Enramycin (P1 dan P2) berbeda secara signifikan dengan kelompok K. Kelompok P3 dan P4 memiliki jumlah sel Goblet yang secara signifikan ($P \leq 0,05$) lebih banyak dibandingkan kelompok K, P1 maupun P2. Hasil penghitungan rasio vili/kripta menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Hasil pengamatan morfologi jejunum (Gambar 2) menunjukkan bahwa panjang vili dan kedalaman kriptas kelompok P2, P3 dan P4 lebih tinggi secara signifikan jika dibandingkan dengan kelompok K dan P1. Kelompok Enramycin (P1 dan P2) dan EDJM (P3 dan P4) dapat meningkatkan jumlah sel Goblet dan luas sel Goblet dibandingkan dengan kelompok K dengan nilai tertinggi terdapat pada kelompok P4. Rasio vili/kripta kelompok P3 secara signifikan lebih rendah jika

dibandingkan dengan kelompok lain. Tinggi vili dan kedalaman kriptas kelompok P2, P3 dan P4 lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok K dan P1. Jumlah dan luas sel Goblet pada kelompok Enramycin (P1 dan P2) dan EDJM (P3 dan P4) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok K. Rasio vili/kripta pada bagian ileum tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Performa Muskulus Pektoral dan Morfometri

Hasil analisa performa muskulus pektoral (Tabel 4) menunjukkan bahwa P1, P2, P3 dan P4 dapat meningkatkan bobot otot secara signifikan ($P \leq 0,05$). Luas otot pada kelompok P4 secara signifikan lebih luas dibandingkan dengan kelompok lainnya, sedangkan luas serabut otot/*myofiber* (Gambar 3) pada kelompok P2 dan P3 lebih luas secara signifikan dibandingkan dengan kelompok lainnya. Hasil pengukuran luas fasciculus menunjukkan bahwa kelompok P4 memiliki luas yang signifikan jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan lain.

Pengukuran morfometri ayam *layer* jantan (Tabel 5) menunjukkan kelompok P3 dan P4 memiliki tinggi badan yang signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lain. Tinggi badan dan panjang sayap ayam *layer* jantan pada kelompok P2 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lain. Lingkardada, panjang leher dan panjang leher kelompok P4 lebih panjang dibandingkan dengan kelompok lain. Lebar kepala kelompok P1, P2, P3 dan P4 lebih lebar dibandingkan dengan kelompok K, sedangkan panjang paha kelompok P2 dan P4 lebih panjang dibandingkan dengan kelompok lain.

Jambu mete (*A. occidentale*), memiliki daun yang dapat digunakan sebagai antimikrob, antioksidan, antiulserogenik dan antiinflamasi. Tumbuhan *Anacardium* memiliki beberapa komponen bioaktif seperti fenol, antosianin, karotenoid dan asam askorbat. Bagian daun *Anacardium* mengandung flavonoid dan tannin (Salehi et al., 2020). Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang disintesis melalui jalur fenilpropanoid pada tumbuhan. Flavonoid memiliki efek positif terhadap beberapa organ seperti otak, tulang, kulit dan hati. Flavonoid memiliki beberapa aktivitas biologis seperti mencegah terjadinya inflamasi, pertumbuhan bakteri patogen dan stres oksidatif (Kim dan Hwang, 2020).

Tabel 2. Data pertumbuhan ayam *layer* jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sampai umur 14 hari.

Variabel	Umur (hari)	Perlakuan				
		K	P1	P2	P3	P4
Bobot Badan(g)	Hari ke-0	36,00±1,33 ^{ns}	36,10±3,17 ^{ns}	36,20±1,61 ^{ns}	35,80±1,61 ^{ns}	36,10±1,44 ^{ns}
	Hari ke- 2	43,50±1,77 ^{ns}	44,40±1,64 ^{ns}	44,10±2,60 ^{ns}	43,80±1,75 ^{ns}	44,00±1,24 ^{ns}
	Hari ke- 4	52,90±3,28 ^{ns}	50,00±3,40 ^{ns}	52,80±4,18 ^{ns}	54,40±3,72 ^{ns}	53,80±1,62 ^{ns}
	Hari ke- 6	68,40±4,09 ^{ns}	66,70±3,23 ^{ns}	67,60±4,60 ^{ns}	68,60±1,65 ^{ns}	67,20±2,35 ^{ns}
	Hari ke-8	83,30±2,06 ^a	83,80±3,80 ^{ab}	83,30±5,72 ^a	88,30±2,06 ^{bc}	92,80±4,26 ^c
	Hari ke-10	98,60±5,58 ^a	99,80±5,22 ^a	104,60±8,13 ^{ab}	105,30±5,89 ^{ab}	107,70±3,65 ^b
	Hari ke-12	121,60±5,21 ^a	123,80±5,18 ^{ab}	122,00±8,14 ^a	130,40±2,67 ^b	137,30±3,97 ^c
	Hari ke-14	143,60±5,85 ^a	148,70±3,77 ^{ab}	154,20±8,04 ^b	154,30±2,45 ^b	161,60±5,32 ^c
Capaian berat badan (g/hari)		7,79 ± 2,86 ^{ns}	8,18 ± 3,39 ^{ns}	8,31 ± 4,31 ^{ns}	8,44 ± 3,25 ^{ns}	8,91 ± 4,31 ^{ns}
Asupan pakan (g/hari)		13,42 ± 3,38 ^{ns}	13,17 ± 3,45 ^{ns}	13,73 ± 3,17 ^{ns}	13,99 ± 5,01 ^{ns}	14,76 ± 5,09 ^{ns}
FCR (g:g)		1,82 ± 0,38 ^{ns}	1,74 ± 0,42 ^{ns}	1,96 ± 0,83 ^{ns}	1,72 ± 0,67 ^{ns}	1,85 ± 0,91 ^{ns}

Keterangan: K: pakan basal; P1: *Enramycin* 0,0125% ; P2: *Enramycin* 0,025%; P3: EDJM 0,5%; P4: EDJM 1%. *Mean±SD*; FCR= feed conversion ratio
^{a-c}Perbedaan notasi pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan nyata $P \leq 0,05$.
^{ns} Nilai tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Tabel 3. Data morfologi usus halus ayam *layer* jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sampai umur 14 hari.

Variabel	Perlakuan				
	K	P1	P2	P3	P4
Duodenum					
Tinggi vili (µm)	423,69±63,43 ^a	479,42±36,92 ^{ab}	516,55±24,50 ^{bc}	525,68±32,50 ^{bc}	591,91±64,72 ^c
Kedalaman kriptas (µm)	61,89±7,04 ^a	79,31±5,16 ^b	81,78±1,83 ^b	82,06±4,56 ^b	85,63±2,76 ^b
Rasio vili/kriptas	6,88±0,38 ^{ns}	6,07±0,17 ^{ns}	6,35±0,23 ^{ns}	6,25±0,78 ^{ns}	6,97±0,78 ^{ns}
Luas sel goblet (µm ²)	5,89±0,86 ^a	7,66±0,60 ^b	9,19±0,56 ^c	9,69±0,72 ^c	11,85±0,76 ^d
Jumlah sel goblet	19,64±0,51 ^a	22,72±1,50 ^a	23,24±2,06 ^a	28,00±0,84 ^b	33,40±3,62 ^c
Jejunum					
Tinggi vili (µm)	180,01±22,75 ^a	166,88±23,68 ^a	198,28±21,31 ^b	164,54±15,11 ^a	215,36±24,46 ^c
Kedalaman kriptas (µm)	30,71±6,75 ^a	31,79±3,99 ^a	39,38±2,94 ^b	41,62±8,68 ^{bc}	45,8±7,33 ^c
Rasio vili/kriptas	6,00±0,62 ^c	5,31±0,92 ^b	5,06±0,64 ^b	4,13±1,01 ^a	4,82±0,95 ^b
Jumlah sel goblet	32,36±4,41 ^a	48,68±8,71 ^b	51,72±8,72 ^b	51,48±6,78 ^b	60,32±7,02 ^c
Luas sel goblet (µm ²)	2,64±0,50 ^a	3,51±0,94 ^b	3,93±0,93 ^b	3,53±1,03 ^b	4,47±1,38 ^c
Ileum					
Tinggi vili (µm)	116,36 ± 8,27 ^a	118,33±15,15 ^a	148,30±18,67 ^b	147,95±22,93 ^b	158,64±12,33 ^b
Kedalaman kriptas (µm)	32,51 ± 6,68 ^a	35,20 ± 7,10 ^a	42,08±7,30 ^{bc}	37,51± 5,01 ^{ab}	46,29±5,59 ^c
Rasio vili/kriptas	3,75 ± 0,91 ^{ns}	3,54 ± 0,99 ^{ns}	3,57 ± 0,45 ^{ns}	4,00 ± 0,73 ^{ns}	3,48 ± 0,51 ^{ns}
Jumlah sel goblet	40,12 ± 6,25 ^a	51,44 ± 8,43 ^b	59,76 ± 8,70 ^c	48,08 ± 6,75 ^b	50,72 ± 5,47 ^b
Luas sel goblet (µm ²)	2,54 ± 1,06 ^a	3,45 ± 1,16 ^b	3,32 ± 1,12 ^{ab}	4,46 ± 1,25 ^c	4,69 ± 0,73 ^c

Keterangan: K: pakan basal; P1: *Enramycin* 0,0125%; P2: *Enramycin* 0,025%; P3: EDJM 0,5%; P4: EDJM 1%. *Mean±SD*.
^{a-d}Perbedaan notasi pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata $P \leq 0,05$.
^{ns} Nilai tidak berbeda secara nyata ($P > 0,05$).

Tabel 4. Data morfologi muskulus pektoral ayam *layer* jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sampai umur 14 hari.

Variabel	Perlakuan				
	K	P1	P2	P3	P4
Berat Otot (gram)	7,89±0,85 ^a	9,14±0,27 ^b	10,06±0,16 ^c	9,2±0,76 ^b	10,4±0,49 ^c
Luas Otot (cm ²)	12,16±2,05 ^a	12,98±0,88 ^a	13,29±0,93 ^a	11,6±1,481 ^a	16,75±1,56 ^b
Luas <i>Myofiber</i> (μm ²)	2,06±0,52 ^a	2,25±0,253 ^a	3,29±0,63 ^b	2,25±0,51 ^a	4,01±0,52 ^c
Luas <i>Fasciculus</i> (μm ²)	567,23±96,23 ^{ab}	514,75±183,89 ^a	703,09±92,85 ^{ab}	582,76±78,46 ^{ab}	908,16±101,79 ^c

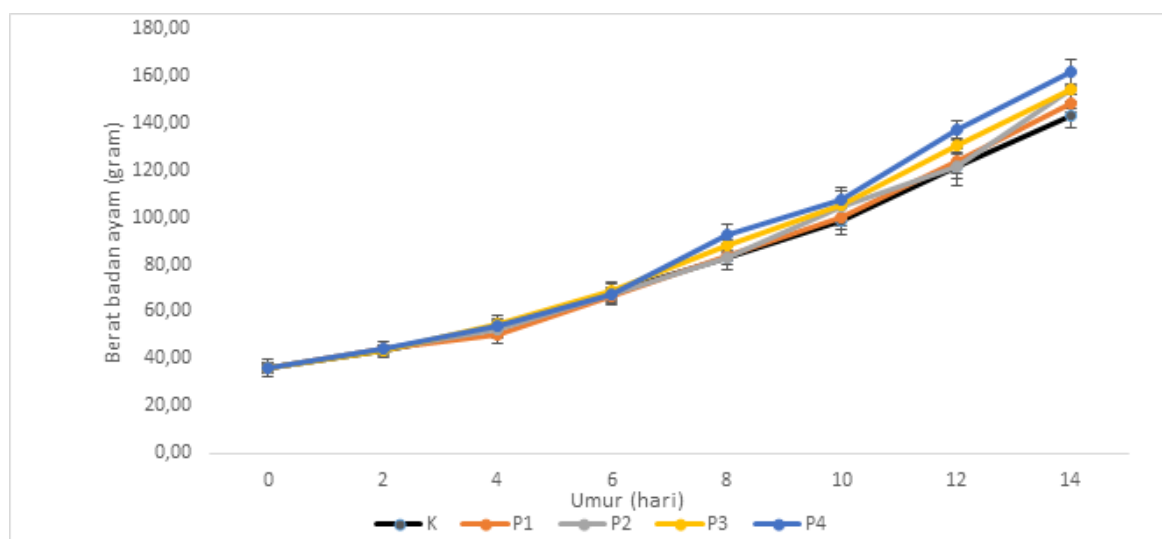
Keterangan: K: pakan basal; P1: *Enramycin* 0,0125%; P2: *Enramycin* 0,025%; P3: EDJM 0,5%; P4: EDJM 1%. Mean±SD.

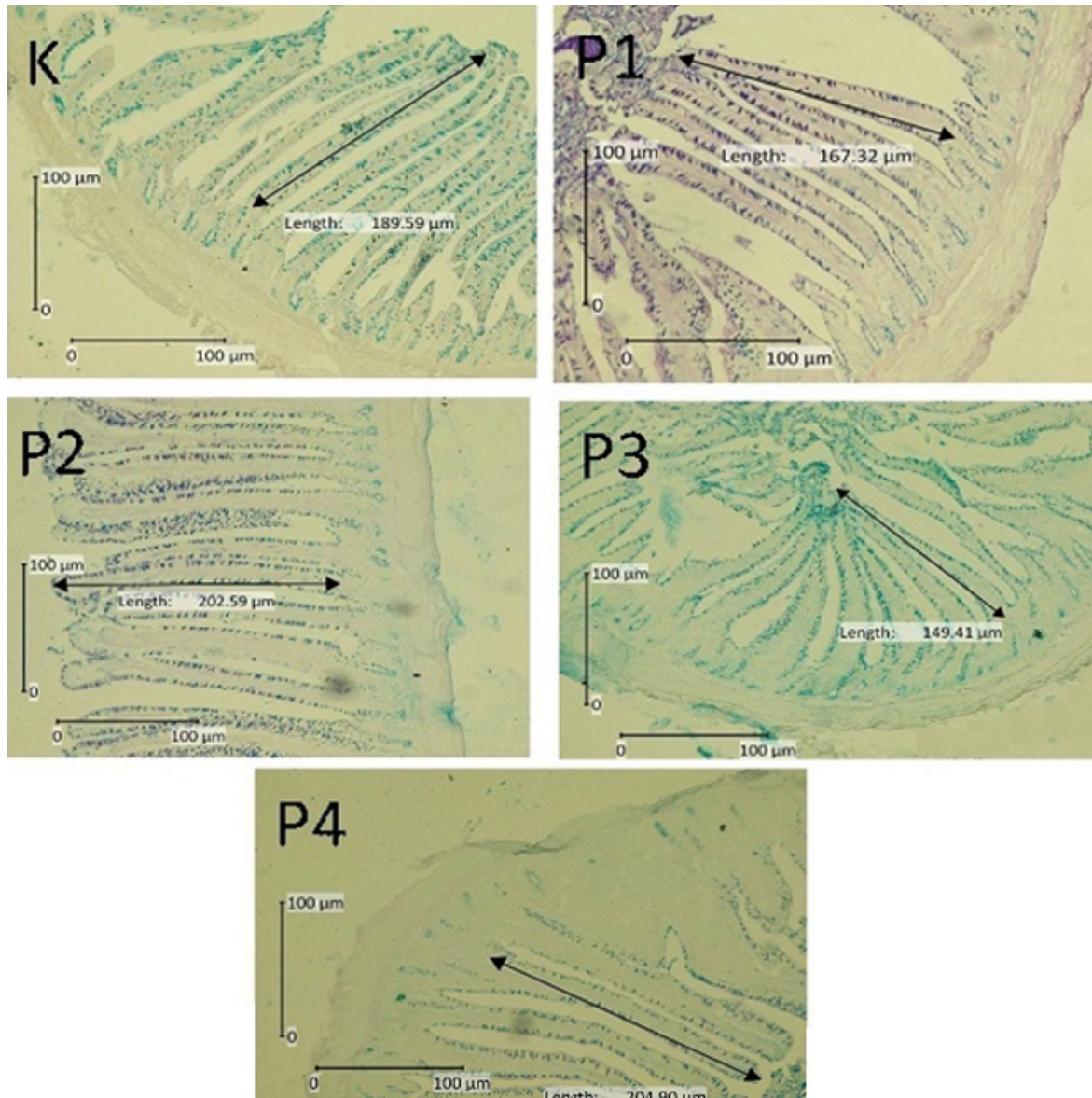
^{a-c}Perbedaan notasi pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata $P \leq 0,05$.

^{ns} Nilai tidak berbeda secara nyata ($P > 0,05$).

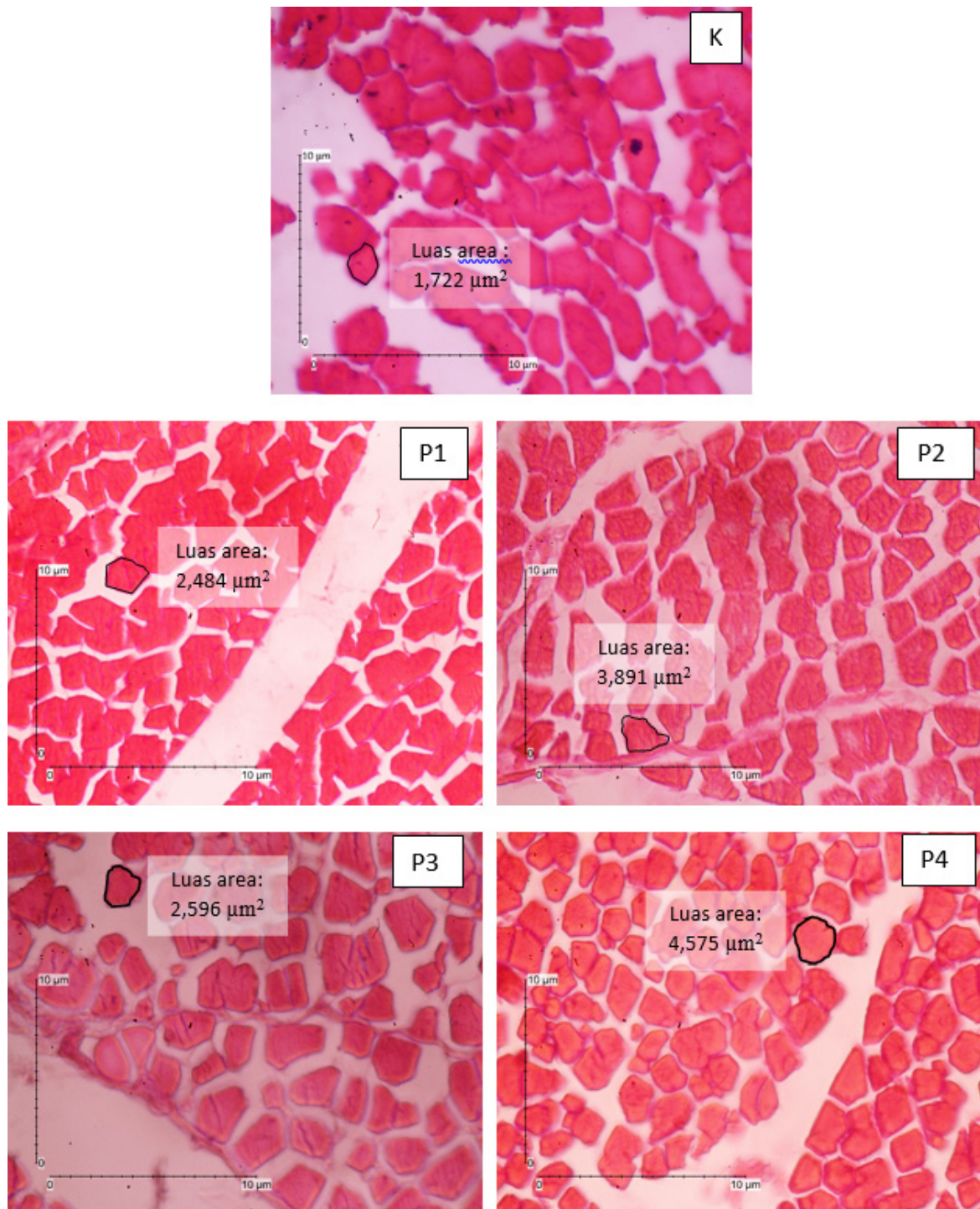
Tabel 5. Data morfometri ayam *layer* jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) sampai umur 14 hari.

Variabel	Perlakuan				
	K	P1	P2	P3	P4
Tinggi Ayam (cm)	16,6±1,1 ^a	16,9±0,8 ^a	17,3±1,3 ^a	18,2±0,7 ^b	18,9±1,2 ^b
Tinggi Badan (cm)	12,8±1,7 ^{ab}	12,4±1,4 ^a	13,7±1,2 ^b	13,3±0,8 ^{ab}	12,3±0,8 ^a
Lebar Kepala (cm)	2,4±0,5 ^a	2,8±0,2 ^b	2,9±0,2 ^b	2,8±0,5 ^b	3,2±0,2 ^b
Lingkar Dada (cm)	14,9±1,3 ^a	14,8±1,4 ^a	15,9±2,5 ^a	16±2,2 ^a	18,6±0,8 ^b
Panjang Sayap (cm)	14,3±1,7 ^a	15,3±1,6 ^{ab}	16,1±1,5 ^b	15,4±1,1 ^{ab}	15,4±1,1 ^{ab}
Panjang Leher (cm)	4,1±1,17 ^a	4,5±0,74 ^a	4,5±0,7 ^a	4,7±0,7 ^{ab}	5,4±0,5 ^b
Panjang Betis (cm)	5,5±0,4 ^{ab}	5,5±0,6 ^{ab}	5,7±0,7 ^{ab}	5,4±0,8 ^a	6,1±0,5 ^b
Panjang Paha (cm)	17,8±1,1 ^{ab}	18,2±1,2 ^{ab}	18,5±1,5 ^b	17,2±1,6 ^a	18,7±0,9 ^b

Gambar 1. Pertambahan bobot badan (g) ayam *layer* [*Gallus gallus gallus* (Linnaeus, 1758)] jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete pada hari ke-0 sampai ke-14.



Gambar 2. Struktur jejunum ayam *layer* jantan yang diberi ekstrak etanolik daun jambu mete umur 14 hari dengan perbesaran 10x10.
 K: pakan basal; P1: *Enramycin* 0,0125% ; P2: *Enramycin* 0,025%; P3: EDJM 0,5%; P4: EDJM 1.



Gambar 3. Penampang melintang luas area serabut otot (*myofiber*) musculus pektoralis ayam layer jantan yang diberi ekstrak etanolik jambu mete.
K: pakan basal; P1: *Enramycin* 0,0125% ; P2: *Enramycin* 0,025%; P3: EDJM 0,5%; P4: EDJM 1.

Enramycin merupakan produk antibiotik yang berasal dari *Streptomyces fungidicus* dan efektif melawan patogen dalam saluran pencernaan. Antibiotik Enramycin memiliki efek menghambat pertumbuhan *Clostridium perfringens* yang merupakan patogen pemicu *necrotic enteritis* pada ayam. Anjuran penambahan Enramycin pada pakan ayam berkisar antara 3-10 ppm (Ngoh *et al.*, 2018). Penambahan 0,0125% dan 0,025% Enramycin pada penelitian ini dapat meningkatkan capaian bobot badan, asupan pakan serta nilai FCR dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilaporkan Hong *et al.* (2016), bahwasanya pemberian 5 ppm Enramycin pada pakan ayam dapat meningkatkan rata-rata pertambahan bobot badan harian, nilai FCR, tinggi vili serta dalam kriptas pada bagian usus halus seperti duodenum, jejunum dan ileum.

Hasil pengamatan performa pertumbuhan ayam *layer* jantan menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu mete (EDJM) dapat meningkatkan bobot badan dan menurunkan nilai FCR. Hal ini disebabkan oleh aktivitas antimikrob yang terdapat pada EDJM dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat memengaruhi laju pertumbuhan ayam *layer* jantan. Saidu *et al.* (2012) berpendapat bahwa ekstrak etanol daun jambu mete terbukti mempunyai aktivitas antimikrob. Uji fitokimia menunjukkan bahwa jambu mete mengandung fenol, flavonoid, steroid, triterpen, fenolik, minyak atsiri, asam anardad, tanin, saponin, tanin, alkaloid, steroid, triterpenoid, dan glikosida (Fazali *et al.*, 2011). Flavonoid yang terkandung dalam daun jambu mete dapat meningkatkan pertumbuhan ayam dengan cara meregulasi *growth hormone* dan *hepatic growth hormone receptor*, dan kemudian menstimulasi *insulin-like growth factor* yang dapat meningkatkan pertumbuhan pada hewan, di samping itu isoflavonoid juga meningkatkan sintesis protein pada otot yang dapat menginisiasi pertumbuhan (Ouyang *et al.*, 2016). Performa pertumbuhan ayam *layer* jantan pada penelitian ini sejalan dengan laporan hasil penelitian Abolfathi *et al.* (2019) yang menggunakan ekstrak etanol akar tanaman *elecampane* (*Inula helenium* L.) pada pakan ayam. Ekstrak etanol akar tanaman *elecampane* dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan kesehatan sistem pencernaan pada ayam.

Sistem pencernaan turut berperan penting dalam proses pertumbuhan ayam dan usus halus merupakan salah satu bagian sistem pencernaan yang berhubungan langsung dengan

proses penyerapan nutrisi. Proses penyerapan nutrisi yang baik dapat meningkatkan performa pertumbuhan. Kelompok ayam yang diberi EDJM menunjukkan pengaruh positif terhadap morfologi usus halus baik pada bagian duodenum, jejunum maupun ileum. Hal ini disebabkan oleh flavonoid yang terdapat dalam EDJM berperan sebagai antioksidan yang dapat mengikat radikal bebas. Flavonoid dapat berperan sebagai antioksidan, pemacu pertumbuhan dan komponen antibakteria (Saeed *et al.*, 2017). Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menurunkan populasi bakteri patogen dalam usus halus. Aktivitas tersebut dapat menyebabkan peningkatan performa pertumbuhan pada ayam dan nilai FCR yang lebih efisien. Populasi bakteri patogen yang rendah dalam usus halus dapat menstimulasi pertumbuhan dan regenerasi vili usus halus serta meningkatkan efisiensi proses absorpsi nutrisi. Hal ini didukung oleh peningkatan rasio vili/kriptas usus halus. Rasio vili/kriptas merupakan indeks untuk kapasitas pencernaan usus. Nilai rasio yang lebih tinggi menunjukkan usus halus dalam kondisi baik, sehat dan memiliki kapasitas absorpsi yang lebih tinggi (Prihambodo *et al.*, 2021).

Jumlah sel Goblet pada kelompok perlakuan EDJM yang tinggi mengindikasikan ekstrak etanolik yang dicampur ke dalam pakan basal dapat menjadi stimulan dalam peningkatan proliferasi sel Goblet. Senyawa fenolik dan terpenoid yang cukup melimpah terkandung dalam ekstrak etanol daun jambu mete diduga menambah jumlah dan memperluas sel Goblet, sehingga dapat meningkatkan aktivitas sel Goblet untuk mensekresikan mukus. Hal tersebut berdampak terhadap peningkatan ketebalan lapisan epitel pada *villi* usus halus seperti yang dilaporkan oleh Ghazanfari *et al.* (2014). Apabila ketebalan lapisan *villi* epitel bertambah maka ruang untuk proliferasi sel Goblet akan semakin optimal.

Pertumbuhan muskulus pektoral merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan ayam *layer* jantan. Ekstrak etanol daun jambu mete memiliki kandungan flavonoid yang dapat meningkatkan pertumbuhan otot pektoral, terlihat dari bobot otot pektoral kelompok P3 dan P4 yang lebih berat dibandingkan dengan kelompok K. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan Chen *et al.* (2016) yang member imbuhan flavonoid alfalfa pada pakan angsa. Flavonoid alfalfa dapat meningkatkan berat otot dada secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini

disebabkan oleh flavonoid bereaksi seperti halnya estrogen yang dapat meningkatkan performa pertumbuhan tanpa meningkatkan deposisi lemak abdominal.

Flavonoid memiliki efek antioksidan yang dapat meningkatkan pertumbuhan sel otot dengan cara mengikat radikal bebas yang disebabkan oleh stres oksidatif. Luas serabut otot/*myofiber* dan luas fasciculus pada kelompok ayam yang diberi EDJM cenderung mengalami kenaikan, dengan perbedaan signifikan terdapat pada kelompok 4.

Sementara itu Meador *et al.* (2015) menyatakan bahwa suplementasi flavonoid *epigallocatechin-3-gallate* yang terdapat pada daun teh dapat meningkatkan luas *myofiber* dengan cara menghambat regulasi MuRF1, atrogin-1 dan myostatin serta meningkatkan ekspresi mRNA IGF-1. Flavonoid juga mengaktifkan *Akt*, meningkatkan jumlah sel satelit dan menurunkan ekspresi gen penyebab apoptosis seperti caspase-3 dan Bax (Takahashi *et al.*, 2017). Sel satelit merupakan sel punca (*stem cell*) otot yang dibutuhkan untuk perkembangan dan regenerasi otot. Pada saat pembentukan *myofiber*, myogenesis merupakan proses yang penting karena proses ini menyebabkan diferensiasi sel satelit menjadi *myotube* (Kim dan Hwang, 2020).

Hasil pengukuran morfometri ayam *layer* jantan mengindikasikan bahwa pemberian EDJM memberikan pengaruh positif terhadap morfometri ayam. Hal ini disebabkan oleh flavonoid yang terkandung dalam EDJM memiliki aktivitas antioksidan yang dapat meningkatkan proses pertumbuhan ayam. Flavonoid merupakan komponen aktif dari tumbuhan yang dapat meningkatkan pertumbuhan, neuroendokrin dan sistem imun.

Proses pertumbuhan hewan dapat dipengaruhi oleh lingkungan, nutrisi, umur dan fungsi fisiologis, selain itu pertumbuhan juga dipengaruhi oleh gen dan hormon neuroendokrin. Hormon pertumbuhan yang disekresi dari hipotalamus dapat bekerja langsung pada organ target atau mensekresikan IGF-1. Senyawa IGF-1 mendorong proliferasi jaringan tubuh, mengatur sintesis protein dan berkontribusi pada perkembangan jaringan dan organ serta pertumbuhan tulang (Muqier *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Pemberian 1% ekstrak etanolik daun jambu mete dapat meningkatkan performa pertumbuhan, morfologi usus halus, performa otot

pektoral dan morfometri pada ayam *layer* jantan, sehingga dapat digunakan sebagai pengganti AGP sintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abolfathi ME, Tabeidian SA, Foroozandeh Shahraki AD, Tabatabaei SN, Habibian M. 2019. Effects of ethanol extract of elecampane (*Inula helenium* L.) rhizome on growth performance, diet digestibility, gut health, and antioxidant status in broiler chickens. *Livestock Science* 223: 68-75.
- Ajileye OO, Oboutitor EM, Akinkunmi EO, Aderogba MA. 2014. Isolation and characterisation of antioxidant and antimicrobial compounds from *Anacardium occidentale* L (*Anacardiaceae*) leaf extract. *Journal of King Saud University Science* 27(3): 244-252.
- Amaechi N, Iheanetu E. 2014. Evaluation of dietary supplementation of broiler chicks with different levels of aloe vera as a replacement for antibiotic growth promoter on broiler production in the humid tropics. *Journal of Veterinary Science* 3: 68-73.
- Chen Y, Gong X, Li G, Lin M, Huo Y, Li S, Zhao G. 2016. Effects of dietary alfalfa flavonoids extraction on growth performance, organ development and blood biochemical indexes of Yangzhou geese aged from 28 to 70 days. *Animal Nutrition* 2: 318-322.
- Costa MM, Bessegatto JA, Alfieri AA, Weese JS, Filho JAB, Oba A. 2017. Different antibiotic growth promoters induce specific changes in the cecal microbiota membership of broiler chicken. *PLoS ONE* 12(2): e0171642.
- Fard SH, Toghiani M, Tabeidian SA. 2014. Effect of oyster mushroom wastes on performance, immune response and intestinal morphology of broiler chickens. *The International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* 3(1): 141-146.
- Fazali F, Zulkhairi A, Nurhaizan ME, Kamal NH, Zamree MS, Shahidan MA. 2011. Phytochemical screening, in vitro antioxidant activities of aqueous extract of *Anacardium occidentale* Linn. and its effects on

- endogenous antioxidant enzymes in hypercholesterolemic induced rabbits. *Research Journal in Biology Science* 6(2): 69-74.
- Ghazanfari S, Morabi MA, Bardzardi MM. 2014. Intestinal morphology and microbiology of broiler chicken fed diets containing Myrtle (*Myrtus communis*) essential oil supplementation. *Journal of Applied Animal Science* 4: 549-554.
- Hong LW, Meng S, Xiao X, Long P, Pan FZ, Xiao KM, Qi YT, Xiang SP. 2016. Effects of flavomycin, *Bacillus licheniformis* and enramycin on performance, nutrient digestibility, gut morphology, and the intestinal microflora of broilers. *Journal of Poultry Science* 53(2): 128-135.
- Kim C, Hwang JK. 2020. Flavonoids: Nutraceutical potential for counteracting muscle atrophy. *Food Science and Biotechnology* 29: 1619-1640.
- Meador B, Mirza K, Tian M, Skelding M, Reaves L, Edens N, Tisdale M, Pereira S. 2015. The green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate (EGCg) attenuates skeletal muscle atrophy in a rat model of sarcopenia. *The Journal of Faifty & Aging* 4: 209-215.
- Modi CM, Mody SK, Patel HB, Dudhatra GB, Kumar A, Sheikh TJ. 2011. Growth promoting use of antimicrobial agents in animal. *Jurnal of Applied Pharmaceutical Science* 1(8): 33-36.
- Muqier SQ, Wang T, Chen R, Wang C, Ao C. 2017. Effects of flavonoids from *Allium mongolicum Regel* on growth performance and growth-related hormones in meat sheep. *Animal Nutrition* 3: 33-38.
- Ngoh M, Christopher W, Yuhui Y, Eva Z, Timothy M, Cheryl S, Linnea N, Lawrence D. 2018. Evaluation of the presence and level of Enramycin in broiler tissues following in-feed administration at therapeutic dose. *Journal of Applied Poultry Research* 27: 449-452.
- Ouyang K, Xu M, Jiang Y, Wang W. 2016. Effect of alfafa flavonoids on broiler performance, meat quality and gene expression. *Canadian Journal of Animal Science* 96(3): 332-341.
- Prihambodo TR, Sholikin MM, Qomariyah N, Jayanegara A, Batubara I, Utomo DB, Nahrowi. 2021. Effects of dietary flavonoids on performance, blood constituents, carcass composition and small intestinal morphology of broilers: A meta-analysis. *Asian-Australas Animal Bioscience* 34(3): 434-442.
- Saeed M, Naveed M, Arain MA, Arif M, Abd el-hack ME, Alagawany M, Siyal FA, Soomro RN, Sun C. 2017. Quercetin: Nutritional and beneficial effects in poultry. *World's Poultry Science Journal* 73: 355-364.
- Saidu AN, Akanya HO, Dauda BEN, Ogbadoyi EinO. 2012. Antibacterial and comparative hypoglycemic effect of *Anacardium occidentale* leaves. *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics* 2(1): 6-10.
- Salehi B, Gultekin-Ozguven M, Kirkin C, Ozcelik B, Morais-Braga MFB, Carneiro JNP, Bezerra CF, da Silva TG, Coutinho HDM, Amina B, Armstrong L, Selamoglu Z, Sevindik M, Yousaf Z, Sharifi-Rad J, Muddathir AM, Devkota HP, Martorell M, Jugran AK, Cho WC Martins. 2020. Antioxidant, antimicrobial, and anticancer effects of *Anacardium* plants: An ethnopharmacological perspective. *Frontier in Endocrinology* 11: 295.
- Samanya M, Yamauchi K. 2001. Morphological changes of the intestinal villi in chickens fed the dietary charcoal powder including wood vinegar compounds. *Journal of Poultry Science* 38(1): 289-301.
- Taavela J, Koskinen O, Huhtala H, Lahdeaho MJ, Popp A, Laurila K, Collin P, Kaukinen K, Kurppa K, Maki M. 2013. Validation of morphometric analyses of small intestine biopsy readouts in celiac disease. *PLoS ONE* 8(10): e76163.
- Takahashi H, Suzuki Y, Mohamed JS, Gotoh T, Pereira SL, Alway SE. 2017. Epigallocatechin-3-gallate increases autophagy signaling in resting and unloaded plantaris muscles but selectively suppresses autophagy protein abundance in reloaded muscles of aged rats. *Experimental Gerontology* 92: 56-66.