

Dampak Fotoperiode dan Suplementasi Tepung Daun Kelor pada Karakteristik Karkas dan Morfometri Organ Viscera Itik Pekin

(IMPACT OF PHOTOPERIOD AND MORINGA LEAF MEAL SUPPLEMENTATION ON CARCASS CHARACTERISTICS AND VISCERA ORGAN MORPHOMETRY OF PEKIN DUCKS)

Kasiyati*, Theresia Damayanti, Muhammad Anwar Djaelani

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, SH Tembalang Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50275
Telp. 024-7474754, *Email: atikbudi77@gmail.com

ABSTRACT

The external factors that are responsible for determining poultry production are light and nutrition. This study was designed to evaluating the photoperiod combined with Moringa leaf meal supplementation on carcass weight and viscera organ weight of Pekin ducks. The study used 40 Pekin ducks in a completely randomized design with a 2×4 factorial arrangement. The first factors was the photoperiod consisted of 2 levels i.e., 20L:4D and 24L:0D. The second factor was dose of Moringa leaf meal consisted of 4 levels i.e., 0; 2; 4; and 6%. Data were analyzed by two-way ANOVA. Each main factor or interaction between the main factors had no significant effect ($P>0.05$) on slaughter weight, carcass weight, and carcass commercial cut. Abdominal fat weight was lower by 44.70% with 4% Moringa leaf meal supplementation. Photoperiod or supplementation with Moringa leaf meal were significantly different ($P<0.05$) in intestinal length. We conclude that photoperiod, supplementation of Moringa leaf meal, or the combination of photoperiod with supplementation of Moringa leaf meal did not adverse affect on the carcass characteristics and viscera organs weight of Pekin ducks. Moreover, Moringa leaf meal supplementation at a concentration 4% can be applied to Pekin ducks to reduce the formation of abdominal fat thereby increasing the percentage of carcass.

Keywords: abdominal fat, carcass commercial cut, leaf meal, visceral organ.

ABSTRAK

Faktor eksternal yang bertanggung jawab dalam menentukan produksi unggas adalah cahaya dan nutrisi. Penelitian ini dirancang dengan tujuan mengevaluasi fotoperiode yang dikombinasikan dengan suplementasi tepung daun kelor pada bobot karkas dan bobot organ viscera itik Pekin. Penelitian menggunakan 40 ekor itik Pekin dalam rancangan acak lengkap dengan pola faktorial 2×4. Faktor pertama berupa fotoperiode, terdiri atas 2 level, yaitu 20L:4D (20 jam terang : 4 jam gelap) dan 24L:0D. Faktor kedua berupa dosis tepung daun kelor, terdiri atas 4 level, yaitu 0, 2, 4, dan 6%. Data dianalisis menggunakan ANOVA dua arah. Masing-masing faktor utama ataupun intaraksi antarfaktor utama berpengaruh tidak signifikan ($P>0,05$) pada bobot potong, bobot karkas, dan potongan komersial karkas. Bobot lemak abdominal lebih rendah 44,70% pada suplementasi tepung daun kelor 4%. Fotoperiode maupun suplementasi tepung daun kelor berpengaruh signifikan ($P<0,05$) pada panjang intestinum. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan fotoperiode, suplementasi tepung daun kelor, maupun kombinasi fotoperiode dengan suplementasi tepung daun kelor pada pakan tidak memberikan dampak negatif pada karakteristik karkas dan organ viscera itik Pekin. Suplementasi tepung daun kelor 4% dapat diaplikasikan pada itik Pekin untuk mengurangi pembentukan lemak abdominal sehingga meningkatkan persentase karkas.

Kata-kata kunci: lemak abdominal, organ viscera, potongan karkas komersial, tepung daun.

PENDAHULUAN

Produksi daging itik di Indonesia belum sebanyak produksi daging ayam, namun secara nasional daging itik menyumbang 37,5 ton produksi daging dari total produksi daging unggas (Ditjen PKH, 2020). Daging itik dihasilkan dari itik jantan, betina afkir, dan itik pedaging. Salah satu jenis itik pedaging introduksi yang potensial dibudidayakan di Indonesia adalah itik pekin (Ambara *et al.*, 2013; Daud *et al.*, 2016). Itik pekin memiliki karakter pertumbuhan cepat, konformasi tubuh, konversi pakan, dan kualitas daging yang baik, serta persentase karkas tinggi sangat ideal dikembangkan sebagai itik pedaging (Steczny *et al.*, 2017). Daging itik pekin memiliki cita rasa enak sehingga tujuan utama pemeliharaan itik pekin adalah meningkatkan produksi karkas. Karkas adalah bagian tubuh unggas setelah dilakukan penyembelihan, pengeluaran darah, pencabutan bulu dan pengeluaran jeroan, tanpa kepala, leher, dan kaki (BSN, 2016). Karkas itik pekin memiliki karakteristik daging dada relatif banyak dengan kandungan lemak subkutan dan abdominal yang rendah (Kokoszynski *et al.*, 2016). Daging itik juga mengandung asam amino lengkap, asam lemak tak jenuh ganda, termasuk asam linoleat dan arachidonat (Ali *et al.*, 2007; Muhlisin *et al.*, 2013). Selain karkas, konformasi tubuh itik pekin juga dapat dievaluasi dengan pengukuran bobot dan dimensi organ viscera. Struktur dan ukuran organ pencernaan, serta organ viscera lain pada itik juga telah diteliti oleh Farhad (2009). Biomassa organ viscera yang meningkat atau menurun dapat menjadi indikator dalam mengetahui kondisi kesehatan dan produktivitas unggas. Setiap organ viscera dan jaringan tubuh memiliki ukuran dan kecepatan pertumbuhan yang berbeda sebagai akibat tuntutan fisiologis atau aktivitas fungsional yang berbeda pada komponen penyusun organ.

Interaksi antara genotip dan lingkungan berdampak pada karakteristik karkas dan organ viscera. Faktor lingkungan, terutama musim, perkandangan, dan pakan berperan penting dalam menentukan produksi unggas (Comert *et al.*, 2016). Sebagian besar budi daya itik komersial di Indonesia dilakukan secara tradisional. Budidaya itik secara intensif masih dalam skala kecil karena keterbatasan biaya. Pemeliharaan itik secara intensif memerlukan sistem perkandangan yang baik dan ketersediaan pakan yang berkesinambungan.

Berdasarkan hasil penelitian, perbaikan sistem perkandangan melalui penambahan cahaya secara konstan ataupun *intermittent* (terputus-putus) dapat meningkatkan produktivitas unggas, ditandai dengan peningkatan pertumbuhan, efisiensi pakan (Sajjad *et al.*, 2020), imunitas (Mohamed *et al.*, 2020), dan menurunkan respons stres (Kasiyati dan Djaelani, 2020). Penambahan cahaya artifisial baik secara konstan ataupun *intermittent* merupakan upaya untuk memanipulasi paparan cahaya alami yang berhubungan dengan fotoperiode. Fotoperiode dideskripsikan sebagai periode rotasi bumi selama 24 jam, yang terdiri atas periode tunggal dalam terang sebagai siang dan periode tunggal dalam gelap sebagai malam (*scotoperiod*) (Rodenboorg *et al.*, 2001). Sinyal cahaya yang diterima oleh fotoreseptor retina dapat menjadi stimulan bagi hipotalamus untuk melepaskan *growth hormone releasing hormone* (GHRH). Selanjutnya, GHRH menginduksi pituitari anterior untuk mensekresikan *growth hormone* (GH) yang dapat merangsang pertumbuhan sel-sel tulang dan otot, serta menstimulasi metabolisme lipid dan protein (Kasiyati, 2018). Olanrewaju *et al.* (2014) melaporkan fotoperiode kontinyu (24L:0D) pada ayam *broiler* menghasilkan peningkatan bobot hidup dan persentase karkas. Demikian juga, hasil penelitian Mohamed *et al.* (2017) menunjukkan fotoperiode 24 jam (24L:0D) pada ayam *broiler* dapat meningkatkan bobot karkas tanpa diikuti peningkatan bobot hati, timus, bursa, limpa, dan lemak abdominal, sedangkan Campbell *et al.* (2015) menemukan tidak adanya peningkatan bobot karkas itik pekin yang dipelihara pada cahaya putih, merah, dan biru dengan fotoperiode 18L:6D.

Selain faktor cahaya, pakan juga merupakan faktor lingkungan yang menentukan produksi unggas. Berbagai sumber nutrisi, terutama bahan pakan yang tidak bersaing dengan pangan manusia dan harga relatif murah telah dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan energi dan protein unggas (Olugbemi *et al.*, 2010). Formulasi nutrisi, termasuk suplemen pakan esensial sangat penting untuk meningkatkan kesehatan dan performa unggas, serta meningkatkan kualitas daging yang dikonsumsi manusia (Karthivashan *et al.*, 2015). Salah satu sumber bahan pakan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pakan unggas dan memiliki kandungan nutrisi lengkap adalah daun kelor (*Moringa oleifera* Lam). Daun kelor pada berbagai hasil penelitian

memiliki kegunaan di bidang medis tradisional karena kandungan fitonutrien antara lain quercetin, asam klorogenat, moringinine, flavonoid, glikosida, saponin, tanin, vitamin, dan asam amino yang lengkap (Mbikay, 2012; Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Berdasarkan kandungan fitonutrien yang lengkap tersebut, daun kelor dipercaya sebagai sumber antioksidan, antibiotik, dan imunostimulan, walaupun pada beberapa penelitian menemukan adanya komponen anti-nutritif dan kandungan serat dengan pencernaan/digestibilitas rendah (Alabi *et al.*, 2017). Hasil penelitian menunjukkan suplementasi tepung daun kelor meningkatkan bobot badan dan persentase karkas puyuh (Castillo *et al.*, 2018), serta ayam *broiler* yang diikuti dengan peningkatan rasio daging/tulang dan rasio daging/lipid (Karthivashan *et al.*, 2015; Alshukri *et al.*, 2018). Sejauh ini informasi penelitian mengenai kombinasi cahaya dengan suplementasi tepung daun kelor pada itik masih sangat terbatas. Penelitian yang telah dilaporkan juga memberikan hasil yang beragam mengenai fotoperiode ataupun suplementasi tepung daun kelor pada produktivitas unggas sehingga menjadi motivasi bagi kelompok kami melaksanakan penelitian ini. Cahaya yang terkait dengan fotoperiode memiliki peran penting dalam menstimulasi pertumbuhan unggas, pada gilirannya dapat meningkatkan produksi karkas. Sementara, tepung daun kelor yang berpotensi sebagai antioksidan dapat meningkatkan kinerja fisiologis organ viscera sehingga interaksi antara cahaya dengan suplementasi tepung daun kelor diharapkan dapat meningkatkan produktivitas itik Pekin. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi fotoperiode yang dikombinasikan dengan suplementasi tepung daun kelor pada bobot karkas dan bobot organ viscera itik pekin.

METODE PENELITIAN

Hewan Coba, Kandang, dan Desain Penelitian

Jumlah total itik pekin yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40 ekor itik jantan (umur 2 minggu, rerata bobot badan $674 \pm 8,73$ g) yang diperoleh dari Balai Ternak Non Ruminansia Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Banyubiru Ambarawa, Jawa Tengah, Indonesia. Itik pekin ditempatkan ke dalam 40 petak kandang baterai secara acak untuk

diaklimasi selama satu minggu. Setiap petak kandang baterai memiliki ukuran $40 \times 35 \times 60$ cm³. Cahaya tambahan diberikan pada sore hingga pagi hari sesuai dengan fotoperiode yang diterapkan dalam penelitian ini. Sumber cahaya berasal dari lampu *light-emitting diode* (LED) warna putih (3 W, 220-240V, Ekonomat Deko E-27, Lighting Solution Indonesia) yang ditempatkan di atas setiap petak kandang dengan jarak 60 cm dari atas penutup petak kandang baterai. Lampu dirangkai secara paralel yang dilengkapi dengan timer dan stabilizer. Selama penelitian berlangsung suhu dan kelembapan kandang dipantau setiap hari dengan termohigrometer (Krisbow seri 10207852).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 2^4 , faktor pertama berupa fotoperiode, terdiri atas dua level, yaitu 20L:4D (20Light: 4Dark = 20 jam terang : 4 jam gelap) dan 24L:0D. Faktor kedua berupa konsentrasi tepung daun kelor yang terdiri atas empat level, yaitu 0% (pakan tanpa imbuhan tepung daun kelor), 2%, 4%, dan 6%. Masing-masing perlakuan terdiri atas lima ulangan. Perlakuan cahaya yang dikombinasikan dengan suplementasi tepung daun kelor dalam pakan diberikan selama enam minggu, dimulai pada itik umur tiga minggu hingga delapan minggu. Pelaksanaan penelitian ini telah sesuai dengan standar prosedur pemeliharaan hewan ternak yang tertuang dalam Undang-Undang Peternakan dan Kesehatan Hewan Republik Indonesia No 18, 2009.

Formulasi Pakan

Pakan itik *starter* (1-3 minggu) berupa pakan komersial ayam pedaging BR-1 berbentuk *crumble*. Pakan itik *finisher* (4-8 minggu) berupa pakan komersial ayam pedaging BR-2 berbentuk *pellet*. Komposisi nutrisi pakan ditampilkan pada Tabel 1. Semua bahan pakan dan tepung daun kelor dibeli dari *supplier* lokal Jawa Tengah. Stok pakan setiap kelompok perlakuan dibuat per minggu dengan cara mencampurkan satu bagian pakan komersial dengan satu bagian tepung daun kelor (sesuai dengan konsentrasi), diaduk hingga homogen, kemudian disimpan dalam wadah plastik kering dan bersih sesuai dengan kelompok perlakuan. Semua itik dapat mengakses pakan dan air minum secara *ad libitum*. Pakan perlakuan diberikan dua kali sehari, pada pagi (pukul 07.00 WIB) dan sore hari (pukul 15.00 WIB).

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi pakan itik pekin selama penelitian

Bahan Pakan	Konsentrasi tepung daun kelor dalam pakan (%)							
	Periode starter (1-3 minggu)				Periode finisher (4-8 minggu)			
	0	2	4	6	0	2	4	6
Pakan komersial	100	98	96	94	100	98	96	94
Tepung daun kelor	0	2	4	6	0	2	4	6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
Kandungan nutrisi hasil analisis laboratorium								
Energi metabolis (kkal/kg)	2576,80	2662,75	2783,55	2875,90	2489,90	2616,70	2980,90	3023,55
Protein kasar (%)	16,89	17,50	19,89	20,67	16,70	17,34	19,02	20,11
Lemak kasar (%)	6,28	5,70	5,57	5,24	6,12	5,89	5,72	5,51
Serat kasar (%)	2,40	2,54	2,63	2,71	2,36	2,43	2,51	2,60

Koleksi Data Karkas dan Organ Viscera

Itik penelitian nyawanya dikorbankan, dilakukan setelah itik berumur delapan minggu dengan memotong hewan sesuai prosedur halal. Pada pangkal leher itik-itik disembelih guna memutus saluran tenggorokan (hulqum/trachea), kerongkongan (mari/esophagus) dan urat leher (*wadajain*/vena jugularis dan arteri karotis komonis) Itik dipuasakan makan selama 12 jam sebelum disembelih, kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot potong. (BSN, 2016). Itik dibiarkan selama 3-5 menit atau sampai tidak bergerak dan tidak ada darah yang keluar. Selanjutnya dilakukan *scalding* (55-60°C, 2-3 menit), pencabutan bulu, pengeluaran organ viscera, pemotongan kepala, leher, dan kaki sampai diperoleh karkas (Tang *et al.*, 2020). Karkas didinginkan dan ditimbang, kemudian dipotong menjadi beberapa bagian potongan, yaitu sayap, dada (pektoralis mayor dan minor), paha (paha atas dan paha bawah). Masing-masing potongan karkas ditimbang, demikian juga organ viscera yang telah diisolasi selanjutnya ditimbang, yaitu lemak abdominal, proventrikulus, ventrikulus, jantung, hati, limpa, pankreas, dan intestinum. Bobot karkas, potongan karkas, dan organ viscera dinyatakan dalam persen sebagai bobot relatif terhadap bobot potong (bobot organ dibagi bobot potong dikalikan 100%) (Ulupi *et al.*, 2018). Selain bobot relatif, dilakukan pengukuran panjang intestinum menggunakan pita ukur.

Analisis Data

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah bobot potong, bobot dan persentase karkas, persentase bagian karkas (dada, sayap,

dan paha), serta bobot organ viscera (lemak abdominal, proventrikulus, ventrikulus, jantung, hati, limpa, pankreas, dan intestinum). Semua data dianalisis menggunakan sidik ragam dua arah yang dikerjakan dengan program SAS versi 9.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) dan beda nyata antarfaktor utama diuji dengan uji jarak berganda Duncan. Pengaruh interaksi antarfaktor utama yang signifikan dilanjutkan dengan uji interaksi menggunakan prosedur Least Squares Means (Lsmeans). Beda nyata dievaluasi pada taraf $P < 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Karkas

Hasil analisis bobot potong, bobot karkas, dan bobot potongan karkas itik pekin umur delapan minggu ditampilkan pada Tabel 2. Bobot potong diperoleh dari hasil penimbangan sebelum proses pemotongan itik pekin. Fotoperiode ataupun suplementasi tepung daun kelor berpengaruh tidak signifikan ($P > 0,05$) pada bobot potong, bobot karkas, dan bobot potongan komersial karkas. Berdasarkan hasil tersebut diduga fotoperiode maupun suplementasi tepung daun kelor tidak berdampak langsung pada deposisi materi organik komponen penyusun tubuh maupun karkas, walaupun hasil penelitian Erdem *et al.* (2015) menunjukkan bahwa bobot potong itik pekin dengan fotoperiode 24L:0D meningkat. Bobot karkas itik pekin pada penelitian ini lebih tinggi daripada bobot karkas itik pengging hasil penelitian Gibran *et al.* (2021). Itik pekin merupakan itik pedaging modern, melalui seleksi genetik mampu tumbuh

dengan cepat karena dapat memanfaatkan nutrisi lebih efisien sehingga pada umur 6-8 minggu sudah dipotong dan menghasilkan persentase karkas dan kualitas daging yang tinggi (Starcevic *et al.*, 2020). Sementara, itik pengging merupakan itik lokal Indonesia yang memiliki fungsi dwiguna, sebagai itik petelur dan pedaging.

Tanpa mempertimbangkan fotoperiode, suplementasi tepung daun kelor pada itik pekin berpengaruh signifikan terhadap bobot sayap ($P < 0,05$). Bobot sayap paling tinggi terdapat pada itik yang diberi suplementasi tepung daun kelor 6%. Bobot sayap pada penelitian ini masih lebih rendah dari hasil penelitian Kokoszynski *et al.* (2019) dan Tang *et al.* (2020). Hasil penelitian yang berbeda dari penelitian sebelumnya mungkin berkaitan dengan sistem pemeliharaan dan perlakuan yang diberikan. Suplementasi tepung daun kelor yang digunakan dalam penelitian ini memberikan dampak pada pertumbuhan sayap itik pekin. Pertumbuhan sayap dapat terjadi karena adanya peningkatan ukuran komponen penyusun sayap,

seperti otot, tulang, dan jaringan ikat. Peningkatan massa otot dan tulang bagian sayap disebabkan oleh proliferasi dan peningkatan ukuran diameter serabut otot maupun diameter sel-sel tulang yang disertai dengan penambahan masa (hiperplasia) jaringan ikat di sekitar otot dan tulang. Komponen bioaktif tepung daun kelor seperti flavonoid pada dosis 4-6% diduga dapat menstimulasi pertumbuhan sel-sel penyusun sayap, baik melalui proliferasi sel maupun hiperplasia jaringan penyusun sayap. Meskipun dari berbagai penelitian yang telah dilaporkan flavonoid jenis quercetin berperan dalam menghambat proliferasi sel dan menginduksi apoptosis sel-sel yang berpotensi berkembang menjadi malignan atau sel kanker (Kumar dan Pandey, 2013; Zhang *et al.*, 2018). Peran lain dari flavonoid tepung daun kelor adalah sebagai antioksidan. Antioksidan berperan penting dalam menghambat produksi radikal bebas maupun membersihkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) melalui berbagai mekanisme (Kumar dan Pandey, 2013; Karthivashan *et al.*, 2015).

Tabel 2. Rataan bobot potong, bobot karkas, dan bobot potongan komersial (dada, sayap, dan paha) karkas itik pekin umur delapan minggu setelah paparan cahaya (fotoperiode) dan pemberian suplementasi tepung daun kelor

Perlakuan	Bobot potong (g)	Bobot karkas (g/ekor)	Bobot karkas (%)	Bobot dada (%)	Bobot sayap (%)	Bobot paha (%)
<i>Fotoperiode</i>						
20L:4D	1953,33±20,28	1520,08±52,72	75,41±6,34	34,76±4,68	9,67±1,13	23,50±1,83
24L:0D	2081,65±39,87	1560,83±46,28	75,23±4,05	33,02±4,20	9,52±0,92	22,49±3,36
<i>Tepung daun kelor (%)</i>						
0	1955,00±34,19	1571,83±78,95	75,72±9,01	33,18±3,45	8,91 ^{ab} ±0,46	22,89±3,88
2	2019,15±19,45	1510,83±72,35	75,19±3,97	33,13±2,62	8,66 ^b ±1,64	23,07±4,13
4	2043,33±16,01	1548,33±12,50	75,76±4,10	33,00±3,34	10,29 ^{ab} ±0,71	22,73±2,86
6	2052,49±51,17	1530,80±34,21	74,62±3,70	34,24±6,91	10,54 ^a ±1,31	23,29±0,94
<i>Fotoperiode x Tepung daun kelor</i>						
20L:4D x 0%	1818,33±15,05	1497,00±77,08	71,89±9,87	31,69±1,18	8,57±0,81	22,49±2,24
20L:4D x 2%	1980,00±10,16	1545,00±80,41	78,62±6,47	34,48±3,47	8,25±0,88	23,94±4,13
20L:4D x 4%	2013,33±10,81	1516,67±15,01	75,19±4,66	33,82±5,44	10,97±1,05	23,10±2,86
20L:4D x 6%	2001,67±45,11	1521,67±38,41	75,93±4,36	35,03±8,65	10,91±1,79	23,48±0,95
24L:0D x 0%	2091,66±53,32	1646,66±80,82	79,54±8,14	34,66±5,73	9,24±0,11	22,29±5,53
24L:0D x 2%	2058,30±28,74	1476,67±64,29	71,76±1,47	31,79±1,76	9,06±2,39	22,19±4,13
24L:0D x 4%	2073,33±21,21	1580,00±10,00	76,33±3,54	32,18±1,24	9,61±0,37	22,37±2,85
24L:0D x 6%	2103,30±57,22	1540,00±30,00	73,31±3,03	35,02±8,10	10,18±0,82	23,10±0,93

^{a-b}Rerata dengan superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) Tidak terdapat pengaruh interaksi antarfaktor utama (fotoperiode x tepung daun kelor) ($P > 0,05$) Data ditampilkan sebagai rerata±standar deviasi (SD)

Proses pertumbuhan selalu disertai dengan metabolisme energi (ATP), dampak dari metabolisme energi adalah produksi radikal bebas yang bisa menyebabkan peroksidasi lipid sebagai konsekuensi terjadinya stres oksidatif. Suplementasi tepung daun kelor yang mengandung flavonoid diduga dapat meminimalkan dampak negatif radikal bebas sehingga pertumbuhan sayap bisa berlangsung optimal, pada gilirannya dapat meningkatkan bobot sayap itik penelitian.

Interaksi antara fotoperiode dengan tepung daun kelor berpengaruh tidak signifikan ($P>0,05$) pada bobot potong, bobot karkas, dan bobot potongan komersial karkas (bobot dada, bobot sayap, bobot paha). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Coban *et al.* (2014) dan Fidan *et al.* (2017), namun berbeda dari hasil penelitian Olanrewaju *et al.* (2014) dan Mohamed *et al.* (2017) yang memperlihatkan fotoperiode dapat meningkatkan bobot karkas. Fotoperiode 20L:4D atau 24L:0D yang dikombinasikan dengan suplementasi tepung daun kelor yang diaplikasikan pada penelitian ini nampaknya kurang efektif dalam meningkatkan karakteristik karkas. Perbedaan hasil penelitian pada kelompok kami dengan penelitian sebelumnya mungkin juga disebabkan oleh jenis itik, umur, tata laksana pemeliharaan, dan nutrisi.

Morfometri Organ Viscera

Hasil analisis bobot organ viscera ditampilkan pada Tabel 3 dan 4. Fotoperiode, suplementasi tepung daun kelor, dan interaksi antara fotoperiode dengan tepung daun kelor berpengaruh tidak signifikan ($P>0,05$) pada bobot organ viscera yang meliputi proventrikulus, ventrikulus, intestinum, hati, pankreas, jantung, dan limpa. Aplikasi fotoperiode 20L:4D dan 24L:0D, suplementasi tepung daun kelor pada berbagai konsentrasi, maupun kombinasi fotoperiode dengan suplementasi tepung daun kelor tidak memengaruhi kinerja fisiologis organ viscera pada itik penelitian sehingga tidak mengubah bobot masing-masing organ viscera. Bobot organ viscera penelitian ini sesuai dengan temuan Yang *et al.* (2015), Mohamed *et al.* (2017), dan Fidan *et al.* (2017) bahwa fotoperiode tidak berpengaruh pada bobot viscera. El-Sabry *et al.* (2015) menyatakan variasi ukuran morfometri organ pada unggas lebih dipengaruhi oleh umur unggas.

Tepung daun kelor yang digunakan sebagai

suplemen pakan dalam penelitian ini mengandung komponen fitokimia flavonoid dan fenol yang berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan dapat melindungi organ-organ viscera dari stres oksidatif sehingga organ viscera dapat melaksanakan kerja fisiologis secara optimal tanpa diikuti dengan perubahan bobot organ. Di sisi lain, tepung daun kelor juga mengandung tanin ataupun saponin. Komponen fitokimia tersebut tidak memberikan dampak negatif pada bobot organ viscera itik penelitian. Tanin dan saponin yang terkandung dalam bahan pakan nabati pada dosis tertentu dapat menjadi zat antinutritif. Helmiati *et al.* (2020) menyatakan daun kelor memiliki zat antinutritif seperti tanin dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan dan mengurangi pencernaan protein. Lestari *et al.* (2020) menambahkan tanin dapat mengikat protein menjadi senyawa kompleks yang menyebabkan protein sulit untuk dihidrolisis oleh protease sehingga protein tidak dapat diabsorpsi oleh sel usus halus. Sementara itu, Wahyudi *et al.* (2015) mengemukakan bahwa saponin memiliki kemampuan berikatan dengan protein transporter, ikatan antara saponin dengan protein transporter menyebabkan gangguan absorpsi asam amino hasil pencernaan sehingga dalam jangka panjang dapat berdampak pada pertumbuhan.

Panjang total intestinum itik penelitian (Tabel 4) yang diukur dalam penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P<0,05$) pada kelompok fotoperiode maupun suplementasi tepung daun kelor. Panjang total intestinum pada fotoperiode 24L:0D lebih panjang ($P<0,05$) daripada kelompok 20L:4D. Ukuran panjang total intestinum yang meningkat pada kelompok 24L:0D diduga berkaitan dengan peningkatan aktivitas makan. Itik pada kelompok 24L:0D cenderung lebih mudah mengakses pakan karena kandang dalam kondisi terang sepanjang hariurut hal tersebut sesuai dengan temuan Kasiyati dan Djaelani (2020) pada penelitian sebelumnya, bahwa itik pekin yang dipelihara pada 24L:0D memiliki kecepatan makan 2,68 g/menit lebih lambat dari itik pekin kelompok 20L:4D. Artinya, pakan yang dikonsumsi membutuhkan waktu transit yang lebih lama di dalam saluran pencernaan sehingga terjadi peningkatan digesti dan absorpsi nutrien. Kondisi kandang yang terang sepanjang hari memungkinkan itik dapat melihat dan menemukan pakannya dengan jelas, serta dapat mengkonsumsi pakan setiap

Tabel 3. Rerata organ viscera itik pekin umur delapan minggu setelah paparan cahaya dan pemberian suplementasi tepung daun kelor

Perlakuan	Bobot lemak abdominal (%)	Bobot proventrikulus (%)	Bobot ventrikulus (%)	Bobot total intestinum (%)	Bobot hati (%)	Bobot pankreas (%)
<i>Fotoperiode</i>						
20L:4D	1,46±0,29	0,69±0,25	3,65±0,52	6,29±0,32	3,34±0,45	0,34±0,09
24L:0D	1,49±0,19	0,57±0,19	4,13±0,60	6,51±0,72	3,39±0,37	0,30±0,03
<i>Tepung daun kelor (%)</i>						
0	1,79 ^a ±0,53	0,63±0,19	3,60±0,66	6,01±0,91	3,07±0,33	0,31±0,08
2	1,63 ^{ab} ±0,09	0,65±0,13	4,24±0,90	6,54±0,25	3,39±0,59	0,33±0,05
4	0,99 ^c ±0,07	0,64±0,41	3,95±0,45	6,60±0,43	3,56±0,44	0,32±0,07
6	1,48 ^b ±0,27	0,60±0,17	3,81±0,59	6,44±0,50	3,43±0,30	0,33±0,05
<i>Fotoperiode x Tepung daun kelor</i>						
20L:4D x 0%	1,60±0,60	0,70±0,16	3,80±0,56	5,98±0,41	3,11±0,35	0,35±0,12
20L:4D x 2%	1,85±0,11	0,76±0,15	3,69±1,17	6,14±0,16	3,03±0,65	0,33±0,10
20L:4D x 4%	0,94±0,10	0,61±0,56	3,55±0,07	6,26±0,10	3,33±0,64	0,31±0,09
20L:4D x 6%	1,44±0,35	0,69±0,13	3,56±0,30	6,77±0,62	3,87±0,17	0,38±0,07
24L:0D x 0%	1,98±0,46	0,55±0,22	3,33±0,75	6,04±1,41	3,03±0,30	0,26±0,04
24L:0D x 2%	1,42±0,08	0,55±0,11	4,79±0,63	6,94±0,34	3,76±0,53	0,32±0,01
24L:0D x 4%	1,04±0,04	0,66±0,26	4,35±0,60	6,94±0,75	3,79±0,24	0,32±0,05
24L:0D x 6%	1,52±0,19	0,52±0,20	4,06±0,43	6,12±0,37	2,99±0,42	0,28±0,03

Tidak terdapat pengaruh interaksi antarfaktor utama (fotoperiode x tepung daun kelor) (P>0,05)
 Data ditampilkan sebagai rerata±standar deviasi (SD)

Tabel 4. Rerata bobot jantung dan limpa, serta panjang intestinum itik pekin umur delapan minggu setelah paparan cahaya dan pemberian suplementasi tepung daun kelor

Perlakuan	Bobot jantung (%)	Bobot limpa (%)	Panjang total intestinum (cm)
<i>Fotoperiode</i>			
20L:4D	1,17±0,19	0,20±0,06	159,75 ^b ±12,19
24L:0D	1,15±0,18	0,17±0,05	180,42 ^a ±7,76
<i>Tepung daun kelor (%)</i>			
0	1,10±0,22	0,17±0,05	170,83 ^b ±17,81
2	1,31±0,26	0,22±0,08	157,83 ^d ±12,93
4	1,07±0,15	0,18±0,04	186,50 ^a ±4,78
6	1,15±0,14	0,18±0,05	165,16 ^c ±4,37
<i>Fotoperiode x Tepung daun kelor</i>			
20L:4D x 0%	1,03±0,18	0,22±0,05	161,00±23,52
20L:4D x 2%	1,38±0,39	0,22±0,11	141,33±16,56
20L:4D x 4%	1,04±0,11	0,18±0,03	186,00±2,00
20L:4D x 6%	1,20±0,10	0,19±0,05	150,67±6,66
24L:0D x 0%	1,16±0,25	0,12±0,04	180,67±12,10
24L:0D x 2%	1,23±0,13	0,21±0,06	174,33±9,29
24L:0D x 4%	1,10±0,18	0,19±0,05	187,00±7,55
24L:0D x 6%	1,10±0,17	0,16±0,05	179,67±2,08

^{a-d}Rerata dengan superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)
 Tidak terdapat pengaruh interaksi antarfaktor utama (fotoperiode x tepung daun kelor) (P>0,05)
 Data ditampilkan sebagai rerata±standar deviasi (SD)

saat sehingga dalam rangka mengakomodasi kerja fisiologis pada sistem digesti, sel-sel penyusun intestinum beradaptasi dengan berproliferasi dan berdiferensiasi. Akibatnya, terjadi pertambahan jumlah sel ataupun jaringan penyusun intestinum yang berkontribusi pada pertambahan panjang intestinum. Di sisi lain, penambahan tepung daun kelor, terutama konsentrasi 4% juga meningkatkan ukuran panjang total intestinum (Tabel 4). Peningkatan panjang total intestinum ini mungkin berkaitan dengan kandungan serat pakan dalam tepung daun kelor (Tabel 1). Serat pakan dapat meningkatkan waktu transit digesta pada traktus digestivus sehingga terjadi peningkatan absorpsi nutrisi di dalam intestinum. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Beshara *et al.* (2017) bahwa unggas mudah mengalami adaptasi dengan adanya perubahan serat pakan melalui modifikasi panjang intestinum, bobot ventrikulus, dan peningkatan waktu transit pakan pada traktus gastrointestinal.

Parameter lain pada penelitian ini adalah bobot lemak abdominal yang lebih rendah 44,70% ($P < 0,05$) pada kelompok suplementasi 4% dibandingkan kelompok tanpa suplementasi tepung daun kelor (0% tepung daun kelor). Bobot lemak abdominal yang rendah pada kelompok itik yang disuplementasi kurkumin 4% diduga berkaitan dengan hambatan absorpsi lipid maupun rendahnya lipogenesis di hati sehingga lemak yang dideposisikan ke jaringan adiposa abdominal berkurang. Kandungan fitobiotik tanin dan saponin yang merupakan metabolit sekunder dalam daun kelor dapat menekan absorpsi lipid, lipogenesis di hati, dan deposisi lipid pada jaringan adiposa. Fouad dan El-Senousey (2014) menyatakan bahwa triterpenoid saponin, flavonoid, dan polifenol dapat mengurangi deposisi lemak abdominal melalui penghambatan aktivitas enzim *Fatty Acid Synthase* (FAS) dan enzim *Acetyl Coenzyme Carboxylase* (ACC) yang berperan penting sebagai aktivator lipogenesis di hati.

Lemak abdominal pada unggas dianggap sebagai produk limbah dari pengolahan pakan sumber energi, memiliki nilai ekonomi rendah, serta mengurangi persentase karkas, dan memengaruhi penerimaan konsumen. Bobot lemak abdominal yang tinggi juga dapat menurunkan kualitas produksi karena dapat mengurangi bobot karkas (Wijayanti *et al.*, 2021). Deposisi lipid di dalam sel lemak, karkas, atau jaringan lainnya bergantung pada keseimbangan sintesis dan degradasi trigliserida

di dalam tubuh (Wu *et al.*, 2012)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan fotoperiode, suplementasi tepung daun kelor, maupun kombinasi fotoperiode dengan suplementasi tepung daun kelor pada pakan tidak memberikan dampak negatif pada karakteristik karkas dan organ viscera itik pekin. Suplementasi tepung daun kelor 4% dapat diaplikasikan pada itik pedaging untuk menghambat pembentukan lemak abdominal sehingga meningkatkan persentase karkas.

SARAN

Penelitian ini perlu dikembangkan dengan melakukan analisis parameter lainnya seperti histomorfometri gastrointestinal dan aktivitas enzim adiposa hepatic karena hasil dalam penelitian ini menunjukkan adanya adaptasi morfologi intestinal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Universitas Diponegoro melalui sumber dana selain APBN No. 329-48/UN7.6.1/PP/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Alabi OJ, Malik AD, Ng'ambi JW, Obaje P, Ojo BK. 2017. Effect of aqueous *Moringa oleifera* (Lam) leaf extracts on growth performance and carcass characteristics of Hubbard broiler chicken. *Braz J Poult Sci* 19(2): 273-280.
- Ali MS, Kang GH, Yang HS, Jeong JY, Hwang YH, Park GB, Joo ST. 2007. A comparison of meat characteristics between duck and chicken breast. *Asian-Australas J Anim Sci* 20: 1002-1006.
- Alshukri AY, Ali NA, Abbas RJ, Alkassar A, Jameel YJ. 2018. Effect of dietary supplementation with differing levels of *Moringa oleifera* leaf meal on the productivity and carcass characteristics of broiler chickens. *International Journal of Poult Sci* 17: 536-542.
- Ambara AA, Suparta IN, Suasta IM. 2013. Performan "itik cili" (persilangan itik peking

- x itik bali) umur 1-9 minggu yang diberi ransum komersial dan ransum buatan dibandingkan itik bali. *Peternakan Tropika* 1(1): 20-33.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2016. SNI 99002-2016. *Pemotongan Halal pada Unggas*. Jakarta. BSN.
- Beshara MM, Rizk YS, El-Shhat AM, Awad AL, Abdullah AG. 2017. Effect of feeding different levels of dietary fiber on production and economical performance in local duck: 1- during growing period and subsequent laying performance. *J Anim Poult Prod* 8(11): 425-433.
- Campbell CL, Colton S, Haas R, Rice M, Porter A, Schenk A, Meelker A, Fraley SM, Fraley GS. 2015. Effects of different wavelength of light on the biology, behavior, and production of grow-out Pekin ducks. *Poult Sci* 94: 1751-1757.
- Castillo LRI, Pottillo LJJ, Leon FJ, Gutierrez DR, Angulo DR, Muy-Rangel MD, Heredia JB. 2018. Inclusion of Moringa leaf powder (*Moringa oleifera*) in fodder for feeding Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Braz J Poul Sci* 20(1): 15-26.
- Coban O, Lacin E, Genc M. 2014. The effect of photoperiod length on performance parameters, carcass characteristics and heterophil/lymphocyte-ratio in broilers. *Kafkas Univ Vet Fak Der* 20(6): 863-870.
- Comert M, Sayan Y, Kirkpınar F, Bayraktar OH, Mert S. 2016. Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system. *Asian-Australas J Anim Sci* 29(7): 987-997.
- Daud M, Mulyadi, Fuadi Z. 2016. Persentase karkas itik peking yang diberi pakan dalam bentuk wafer ransum komplit mengandung limbah kopi. *Agripet* 16(1): 62-68.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH). 2020. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Jakarta. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- El-Sabry MI, Yalcin S, Izzetoglu T. 2015. Effect of breeder age and lighting regimen on growth performance, organ weights, villus development, and bursa of fabricius histological structure in broiler chickens. *Czech J Anim Sci* 60(3): 116-122.
- Erdem E, Onbasilar EE, Hacan OG. 2015. Effect of 16L:8D photoperiod on growth performance, carcass characteristics, meat composition, and blood parameter of Pekin ducks. *Tur J Vet Anim Sci* 29: 568-575.
- Farhad A. 2009. Carcass characteristics of Pekin ducks selected for greater breast muscle thickness using ultrasound scanning in response to dietary protein. *Res J Agric and Biol Sci* 5: 731-739.
- Fidan ED, Nazligul A, Turyilmaz MK, Karaarslan S, Kaya M. 2017. Effect of photoperiod length and light intensity on performance, carcass characteristics and heterophil to lymphocyte ratio in broilers. *Kafkas Univ Vet Fak Der* 23(1): 39-45.
- Fouad AM, El-Senousey HK. 2014. Nutritional factors affecting abdominal fat deposition in poultry: a review. *Asian-Australas J Anim Sci* 27(7): 1057-1068.
- Gibran MA, Djaelani MA, Kasiyati K, Sunarno S. 2021. Bobot karkas dan morfometri serabut muskulus pektoralis itik pengging periode layer setelah pemberian tepung daun kelor dalam pakan. *Buletin Anatomi Fisiologi* 6(2): 167-174.
- Gopalakrishnan L, Doriya K, Kumar DS. 2016. *Moringa oleifera*: a review on nutritive importance and its medical application. *Food Sci and Hum Well* 5: 49-56.
- Helmiati S, Rustadi R, Isnansetyo A, Zulprizal Z. 2020. Evaluasi kandungan nutrisi dan antinutrien tepung daun kelor terfermentasi sebagai bahan baku pakan ikan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 22(2): 149-158.
- Karthivashan G, Arulselvan P, Alimon AR, Ismail IS, Fakurazi S. 2015. Competing role of bioactive constituents in Moringa oleifera extract and conventional nutrition feed on the performance of Cobb 500 broilers. *BioMed Research International*. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/970398>. [12 Januari 2021].
- Kasiyati, Djaelani MA. 2020. *Respons perilaku itik Pekin pada fotoperiode berbeda*. Prosiding Seminar Nasional Biologi ke-8. Universitas Negeri Semarang. Semarang..

17 September 2020. Hlm. 560-570

- Kasiyati. 2018. Peran cahaya bagi kehidupan unggas: respons pertumbuhan dan reproduksi. *Buletin Anatomi Fisiologi* 3(1): 116-125.
- Kokoszynski D, Kotowicz M, Brudnicki A, Bernacki Z, Wasilewski PD, Wasilewski R. 2016. Carcass composition and quality of meat Pekin ducks finished in diets with varying level of whole wheat grain. *Anim Prod Sci*. <http://dx.org/10.1071/AN15810>. [30 September 2021].
- Kokoszynski D, Piwczynski D, Arpasova H, Hrnecar C, Saleh M, Wasilewski R. 2019. A comparative study of carcass characteristics and meat quality in genetic resources Pekin ducks and commercial crossbreds. *Asian-Australas J Anim Sci* 32(11): 1753-1762.
- Kumar S, Pandey AK. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The Scientific World Journal*. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/162750>. [3 Oktober 2021].
- Lestari E, Sunarno, Kasiyati, Djaelani MA. 2020. Efek bahan aditif tepung kelor terhadap biomassa organ visceral ayam petelur jantan. *Media Bina Ilmiah* 9(14): 3215-3230.
- Mbikay M. 2012. Therapeutic potential of *Moringa oleifera* leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. *Frontiers in Pharmacology* 3(24): 1-12.
- Mohamed RA, El-Kholya SZ, Shukry M, El-Kassas S, El-Saidy NR. 2017. Manipulation of broiler growth performance, physiological and fear responses using three monochromatic LED lights. *Alexandria J Vet Sci* 53: 57-62.
- Mohamed R, Abou-Elnaga A, Ghazy E, Mohammed H, Shukry M, Farrag F, Mohammed G, Bahattab O. 2020. Effect of different monochromatic LED light colour and intensity on growth performance, physiological response and fear reactions in broiler chicken. *Italian J Anim Sci* 19(1): 1099-1107.
- Muhlisin M, Kim DS, Song YR, Kim HR, Kwon HJ, An BK, Kang CW, Kim HK, Lee SK. 2013. Comparison of meat characteristics between Korean native duck and imported commercial duck raised under identical rearing and feeding condition. *Korean J Food Sci An* 33: 89-95.
- Olanrewaju A, Miller WW, Maslin WR, Collier SD, Purswell JL, Bronton SL. 2014. Effects of strain and light intensity on growth performance and carcass characteristics of broiler grown to heavy weights. *Poult Sci* 93: 1890-1899.
- Olugbemi TS, Mutayoba SK, Lekule FP. 2010. Effect of *Moringa (Moringa oleifera)* inclusion in cassava based diets fed to broiler chickens. *Inter J Poult Sci* 9(4): 363-367.
- Roodenboog H, Noord P, Oost G, Slagharen T. 2001. Sodium, green, blue, cool or warm white light. *World's Poult Sci* 17(12): 128-134.
- Sajjad S, Khalid N, Khan MF, Sheikh U, Ali M, Tabassum S, Ayaz M. 2020. Impact of photoperiod on productive performance and hematological parameters of the broilers. *EC Vet Sci* 5(12): 22-31.
- Steczny K, Kokoszynski D, Bernacki Z, Wasilewski R, Saleh M. 2017. Growth performance, body measurements, carcass composition and some internal organ characteristics in young Pekin ducks. *South African J Anim Sci* 47(3): 399-406.
- Stercevic M, Mahmutovic H, Glamoclija N, Basic M, Andjelkovic R, Mitovic, Markovic R, Janjic J, Boskovic M, Baltic M.Z. 2020. Growth performance, carcass characteristics, and selected meat quality traits of two strains of Pekin duck reared in intensive vs semi-intensive housing system. *The International Journal of Animal Biosciences*. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100087>. [10 Oktober 2021].
- Tang J, Zhang B, Liang S, Wu Y, Feng Y, Guo Z, Xing G, Jiao J, Zhou Z, Xie M, Hou S. 2020. Effect of pantothenic acid on growth performance and antioxidant status of growing male white Pekin ducks. *Poult Sci* 99: 4436-4441.
- Tejeda OJ, Kim KW. 2021. Role of dietary fiber in poultry nutrition. *Animals* 11(461): 1-16.
- Ulupi N, Nuraini H, Parulian J, Kusuma SQ. 2018. Karakteristik karkas dan non karkas ayam broiler jantan dan betina pada umur pemotongan 30 hari. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 6(1): 1-5.

- Wahyudi I, Riyanti, Santosa PE. 2015. Pengaruh pemberian ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) dalam air minum terhadap bobot hidup, bobot karkas dan giblet broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 3(2): 20-26.
- Wijayanti AD, Rosetyadewi AW, Fitriana I, Pratama AM, Septana AI. 2021. Pengimbuhan fitobiotik dan probiotik untuk meningkatkan rasio konversi pakan dan menurunkan persentase lemak abdomen ayam pedaging. *Jurnal Veteriner*, 22(3): 303-308.
- Wu L, Guo X, Fang Y. 2012. Effect of dilution ratio at early age on growth performance, carcass characteristics and hepatic lipogenesis of Pekin ducks. *Braz J Poult Sci* 14(1): 43-49.
- Yang H, Sing H, Wang Z, Xia J, Wan Y, Hou B. 2015. Effects of intermittent lighting on broiler growth performance slaughter performance, serum biochemical parameters and tibia parameters. *Italian J Anim Sci* 14: 684-689.
- Zhang HW, Hu JJ, Fu RQ, Liu X, Zhang YH, Li J, Liu L, Li YN, Deng Q, Luo QS, Ouyang Q, Gao N. 2018. Flavonoids inhibit cell proliferation and induce apoptosis and autophagy through downregulation of PI3K mediated PI3K/AKT/mTOR/p70S6K/ULK signaling pathway in human breast cancer cells. Scientific Report, DOI:10.1038/s41598-018-29308-7. [4 Desember 2021].