

Histomorfometri Hepar Itik Pekin (*Anas platyrynchos*) setelah Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Aditif Pakan Dikombinasikan dengan Paparan Cahaya

Hystomorphometry of Pekin Duck (*Anas platyrynchos*) Inclusion of Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaf Flour as Feed Additives Combined with Light Exposure

Arif Nur Latifah, Kasiyati*, Muhammad Anwar Djaelani
Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275, Indonesia
Email : atie_bd@yahoo.com

Diterima 15 Juli 2021 / Disetujui 15 Februari 2022

ABSTRAK

Hepar merupakan salah satu organ vital pada metabolisme aves. Penelitian ini bertujuan menganalisis penambahan tepung daun kelor dalam pakan yang dikombinasikan dengan paparan cahaya terhadap histomorfometri hepar itik pekin. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 4×2 . Faktor utama berupa konsentrasi tepung daun kelor (0, 2, 4, dan 6%) dan warna lampu (putih dan hijau). Itik pekin yang digunakan berjumlah 48 ekor. Variabel pengukuran antara lain bobot hepar, bobot badan, indeks hepatosomatik, dan diameter hepatosit. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dua arah. Hasil menunjukkan bahwa paparan cahaya dengan kombinasi tepung daun kelor tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) pada bobot hepar, bobot badan, dan indeks hepatosomatik, namun berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) pada diameter hepatosit. Masing-masing faktor utama warna cahaya atau tepung daun kelor tidak berpengaruh signifikan pada semua variabel. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan tepung daun kelor dalam pakan yang dikombinasikan dengan paparan cahaya dapat meningkatkan ukuran diameter hepatosit dan memicu proliferasi sel-sel hepatosit. Proliferasi hepatosit mengarah pada regenerasi hepatosit terdapat pada kelompok 6% tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan cahaya putih ataupun cahaya hijau.

Kata kunci : bobot hepar; indeks hepatosomatik; diameter hepatosit

ABSTRACT

The liver is one of the vital organs in avian metabolism. This research aimed to analyzed the inclusion of Moringa leaf flour in feed with light exposure on the liver histomorphometry of Pekin ducks. This study used a completely Randomized Design in 2×4 arrangement, with main factors, the first factor was concentrations of Moringa flour and the second factor was color of light. Forty-eight Pekin ducks were used in this research. The variables measured in this research were liver weight, body weight, hepatosomatic index, and hepatocyte diameter. The data obtained were analyze using two-way Analysis of Variance. The light exposure with a combination of Moringa leaf flour had no significant effect on liver weight, body weight, and hepatosomatic index, but had a significant effect ($P < 0,05$) on hepatocyte diameter. Meanwhile, the main factor, either light color or Moringa leaf flour had no significant effect on all variables. The conclusion of this study is Moringa leaf powder in the diet combined with light exposure could affect the histomorphometry of the liver which is characterized by an increase in hepatocyte cell diameter and the proliferation of hepatocyte cells. Liver cell proliferation leading to hepatocyte regeneration was found in the 6% group of Moringa leaf flour combined with white or green light.

Keywords : liver weight; hepatosomatic index; hepatocyte diameter

PENDAHULUAN

Budi daya itik secara intensif di Indonesia belum banyak dilakukan, sementara pada beberapa tahun terakhir permintaan daging itik terus meningkat, terutama permintaan dari pelaku bisnis kuliner (Trobos, 2017). Kondisi inilah yang menjadi faktor pendorong bahwa itik dapat dikembangkan secara intensif sebagai komoditas yang bernilai. Namun demikian, yang perlu diperhatikan dalam budi daya adalah sistem pemeliharaan yang mengadopsi teknologi-teknologi terbaru seperti perkandangan, kualitas pakan, dan kesehatan yang diatur secara ketat dalam sistem budi daya. Salah satu jenis itik pedaging yang dibudidayakan adalah itik pekin (*Anas platyrhynchos*) (Kusumaningtyas, 2012; Daud et al., 2013). Itik pekin memiliki kemampuan pertumbuhan yang sangat cepat. Bobot potong itik pekin dapat mencapai 2,4-3,0 kg dengan masa pemeliharaan 53 hingga 54 hari (Cherry dan Morris, 2008). Namun, pertumbuhan yang cepat dan berbagi bahan aditif pakan yang diberikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan seringkali diikuti dengan kerusakan atau bahkan dijumpai kondisi patologis pada berbagai organ viscera, tidak terkecuali sistem pencernaan termasuk Hepar (El-Badawi et al., 2016).

Hepar adalah kelenjar digestoria terbesar di dalam tubuh yang memiliki peran penting dalam metabolisme, penyedia energi, dan eliminasi berbagai sampah metabolik serta toksin. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi fungsi Hepar, diantaranya adalah status kesehatan dan pakan (Steczny et al., 2017). Pakan memiliki peran vital pada pertumbuhan itik sebagai substrat metabolisme energi, bahan baku biosintesis komponen organik tubuh, dan berfungsi dalam pemeliharaan, serta homeostasis tubuh. Sumber pakan yang sering digunakan dalam budi daya itik adalah bahan pakan utama dan bahan pakan tambahan. Pakan utama berupa biji-bijian dan konsentrat, sedangkan pakan tambahan dapat berupa pakan alternatif. Bahan pakan alternatif merupakan bahan pakan lokal yang digunakan oleh peternak dengan kandungan nutrisi yang belum banyak diketahui. Namun demikian, potensi pakan alternatif ini terus dikembangkan dan

dieksplorasi sehingga dapat dijamin ketersediannya. Salah satu sumber bahan pakan alternatif yang banyak digunakan oleh peternak di Indonesia adalah tepung hijauan atau tepung daun atau bahan herbal lainnya. Kandungan serat kasar yang relatif tinggi dan senyawa antinutrien dalam tepung daun merupakan pembatas yang perlu diperhatikan jika tepung daun digunakan sebagai campuran pakan (Suci, 2013).

Tepung daun kelor merupakan salah satu jenis tepung daun sumber pakan alternatif yang kaya β -karoten, protein, vitamin, kalsium, kalium, dan antioksidan (Gopalakrishnan et al., 2016). Senyawa fitokimia lain yang terkandung di dalam daun kelor, yaitu flavonoid dan saponin (Bukar et al., 2010). Zulfiana et al. (2017) melaporkan bahwa flavonoid dan saponin memiliki potensi sebagai antihiperkolesterol. Penelitian lain yang dilakukan oleh El-Bakry et al. (2016) menunjukkan ekstrak tepung daun kelor dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan di Hepar. Sjojfan (2008) juga melaporkan bahwa daun kelor memiliki potensi sebagai sumber antibakteri patogen dan antioksidan, sumber asam amino esensial, serta antioksidan yang dapat digunakan untuk mencegah peningkatan kadar enzim faal hepar seperti AST (*aspartat aminotransferase*) dan ALT (*alanin transaminase*). Mendukung hasil penelitian sebelumnya, Kasiyati et al. (2019) juga menemukan rendahnya konsentrasi *malondyaldehid* (MDA) Hepar pada itik petelur fase *layer* yang diberi imbuhan pakan berupa tepung daun kelor.

Selain faktor pakan dalam budi daya unggas, faktor lingkungan berupa penambahan cahaya memberi kontribusi yang besar pada performa pertumbuhan dan perkembangan, kesehatan, reproduksi, tingkah laku serta kenyamanan unggas. Fotostimulasi merupakan salah satu usaha dalam perbaikan pengelolaan budi daya unggas. Cahaya juga merupakan faktor eksternal yang secara langsung berperan dalam mengendalikan berbagai proses fisiologis (Kasiyati, 2018). Sumber cahaya monokromatik yang berasal dari cahaya artifisial maupun natural merupakan cahaya dengan frekuensi panjang gelombang tunggal yang secara langsung berhubungan dengan warna cahaya. Warna cahaya yang dihasilkan dari cahaya

monokromatik adalah merah, kuning, hijau, biru, dan ungu. Masing-masing warna akan memberi pengaruh pada tingkah laku, pertumbuhan, dan reproduksi yang berbeda dalam kehidupan aves (Xie *et al.*, 2008). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Liu *et al.* (2015) menunjukkan bahwa ayam yang diberi paparan cahaya monokromatik artifisial dapat mengaktifkan *hypothalamic pituitary gonadal* (HPG) serta meningkatkan produksi estrogen dan progesteron sehingga meningkatkan produksi telur. De Jager (2003) menyatakan bahwa cahaya mempunyai peranan penting dalam proses pertumbuhan melalui pengaturan sekresi hormon somatotropik pada unggas periode *starter*. Namun, penelitian yang menjelaskan secara rinci tentang histomorfometri hepar itik pekin masih terbatas, dan penelitian mengenai pemberian imbuhan tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan paparan cahaya monokromatik belum pernah dilakukan. Berdasarkan peran positif dari tanaman kelor dan cahaya maka penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan menganalisis pemberian tepung daun kelor sebagai pakan tambahan yang dikombinasikan dengan paparan cahaya pada histomorfometri hepar itik pekin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Balai Pembibitan Budi daya Ternak Nonruminansia, Banyubiru Ambarawa. Pembuatan preparat histologi hepar dilaksanakan di Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada dan pengamatan histomorfometri dilaksanakan di Laboratorium Biologi Dasar Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 petak kandang, masing-masing berukuran 85×75×70 cm³, *thermo hygrometer*, lampu LED warna putih dan hijau, bak parafin, *tissue processor*, *embedding station*, *tissue cassetts*, *waterbath*, *slide warmer*, mikrotom dan mikroskop fotomikrograf. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain itik pekin 48 ekor, tepung daun kelor, pakan standar (B-11), air minum, kloroform, larutan *buffered neutral formalin* 10%, larutan garam fisiologis, alkohol

bertingkat (70%, 80%, 90%, 96% dan absolut), toluol, aquades, paraffin, larutan hematoxylin dan eosin, xylol, Canada balsam, dan label.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4×2 dengan dua faktor utama, yaitu konsentrasi tepung daun kelor dan warna cahaya. Masing-masing faktor utama disusun oleh empat level konsentrasi tepung daun kelor, yaitu 0, 2, 4, dan 6%, serta dua jenis warna cahaya, yaitu putih dan hijau. Setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan dengan masing-masing ulangan berisi dua ekor itik. Pencahayaan dan pakan yang disuplementasi tepung daun kelor diberikan selama tujuh minggu. Itik umur 2 minggu diaklimasi selama 1 minggu terlebih dahulu. Kemudian setelah umur 3 minggu, perlakuan pencahayaan dan daun kelor mulai diberikan hingga umur 10 minggu. Kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah A0P0, A0P1, A1P0, A1P1, A2P0, A2P1, A3P0, A3P1 secara berurutan adalah itik yang diberi pakan standar dan cahaya putih; pakan standar dan cahaya hijau; pakan standar dengan 2% tepung daun kelor dan cahaya putih; pakan standar dengan 2% tepung daun kelor dan cahaya hijau; pakan standar dengan 4% tepung daun kelor dan cahaya putih; pakan standar dengan 4% tepung daun kelor dan cahaya hijau; pakan standar dengan 6% tepung daun kelor dan cahaya putih; dan pakan standar dengan 6% tepung daun kelor dan cahaya hijau.

Persiapan Kandang

Kandang penelitian yang digunakan berupa sistem litter, setiap petak kandang berukuran 85×75×70 cm³ dan dilengkapi tempat pakan, tempat air minum, dan sekat antarkandang menggunakan bilah kayu yang dilapisi dengan GRC board untuk mencegah bercampurnya warna cahaya antarperlakuan. Sebelum kandang ditempati oleh itik penelitian, kandang disterilkan dahulu menggunakan kapur (CaCO₃) yang diikuti dengan penyemprotan desinfektan. Selanjutnya, dидiamkan selama satu minggu. Sumber cahaya pada penelitian ini berupa cahaya artifisial dari lampu LED warna putih dan hijau, tipe G45 Koss, 220 V. Lampu digantung di atas setiap petak

kandang dan disusun secara paralel. Rangkaian lampu dilengkapi dengan adaptor untuk mengatur voltase, timer untuk mengatur durasi pencahayaan, dan stabilisator untuk menstabilkan arus masuk dengan arus keluar.

Pembuatan Pakan

Stok pakan penelitian dibuat setiap satu minggu sekali sesuai dengan konsentrasi tepung daun kelor yang digunakan pada penelitian ini, yaitu 2, 4, dan 6%. Pakan standar B-11 dicampur dengan tepung daun kelor, dengan cara meletakkan pakan standar satu bagian ke dalam wadah bersih kemudian bagian atasnya ditaburkan tepung daun kelor satu bagian sampai terbentuk lapisan pakan standar dan tepung daun kelor. Selanjutnya, lapisan diaduk dari arah bawah ke atas, dan dari sisi kanan ke kiri, dilakukan berulang-ulang hingga terbentuk campuran bahan pakan yang homogen. Campuran pakan kemudian disimpan pada plastik kering dan bersih. Stok pakan digunakan selama satu minggu.

Pemeliharaan Hewan Coba

Selama penelitian berlangsung untuk menjaga kesehatan hewan coba dilakukan pembersihan kandang setiap 2 hari sekali. Temperatur dan kelembaban kandang diukur setiap hari dengan thermohigrometer pada pagi dan sore hari. Perlakuan pencahayaan dan pemberian pakan yang mengandung tepung daun kelor diberikan selama 7 minggu. Pakan dan minum untuk itik penelitian tersedia *ad libitum*, dan pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pagi (pukul 07.00 WIB) dan sore hari (pukul 15.00 WIB). Pemberian cahaya tambahan warna putih dan hijau dilakukan selama 12 jam per hari mulai pukul 18.00-06.00 WIB.

Diterminasi dan Isolasi Hepar

Organ hepar diperoleh setelah itik pekin diterminasi dengan melakukan penyembelihan pada leher bagian ventral, yaitu pemotongan vena dan arteri jugularis, trakea, dan esofagus hingga ketiga bagian tersebut putus sesuai metode halal (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesejahteraan

Hewan, 2010). Selanjutnya dilakukan *scalding* (55-60°C, 2-3 menit), pencabutan bulu, pengeluaran organ viscera (Tang *et al.*, 2020), dan hepar dipisahkan untuk diisolasi. Setelah hepar diisolasi, kemudian dicuci dengan larutan garam fisiologis untuk membersihkan darah dan kotoran. Hepar ditimbang dengan timbangan digital (akurasi 0,01 g). Tahap berikutnya, adalah pemotongan hepar yang dibagi menjadi tiga bagian, yaitu lateral, tengah, dan bagian apeks dengan ukuran 1×1 cm². Potongan hepar selanjutnya disimpan di dalam botol flakon yang berisi larutan fiksatif *Buffered Neutral Formalin* (BNF) 10%. Organ yang telah diisolasi, kemudian dibuat preparat dengan metode parafin dan pewarnaan hematoxilin-eosin.

Pengukuran *Hepatosomatic Index* (HSI) dan Pengamatan Histomorfometri Hepar

Hepatosomatic index diperoleh dengan mengukur bobot hepar (g) dibagi dengan bobot badan (g) × 100. Bobot badan dan hepar diukur menggunakan timbangan dalam satuan gram. Bobot badan yang diukur adalah bobot badan minggu terakhir perlakuan (minggu ke-10). Sementara, pengamatan preparat dilakukan dengan menggunakan fotomikrograf (Olympus BH-2). Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter hepatosit. Pengukuran diameter hepatosit dilakukan di bawah fotomikrograf (Olympus BH-2) dengan perbesaran 400x dengan cara membagi penampang menjadi tegak lurus berdasarkan garis horizontal (x) dan garis vertikal (y) apabila penampang hepatosit berbentuk bulat. Apabila penampang hepatosit berbentuk oval maka pengukuran diameter hepatosit dengan cara membagi penampang hepatosit secara tegak lurus berdasarkan jarak terdekat (y) dan jarak terjauh (x). Pengukuran menggunakan rumus $[(x+y)/2]$. Pengamatan dilakukan pada 5 bidang pandang pada setiap preparat, setiap bidang pandang diambil 5 hepatosit untuk pengukuran diameter.

Analisis Data

Analisis histomorfometri pada hepar dilakukan secara deskriptif dengan mengacu pada kriteria struktur histologis hepar berdasarkan

Liebich (2010), sedangkan data nilai HSI (*Hepatosomatik Indeks*) dan diameter hepatosit dilakukan dengan uji statistik menggunakan SPSS 25 for Windows. Hasil yang diperoleh terlebih dahulu diuji pendahuluan normalitas menggunakan *Test of Normality (Kolmogorov-Smirnov)* dan homogenitas dengan *Test of Homogeneity of Variances (Levene Statistic)*. Apabila data terdistribusi normal dan homogen maka dianalisis dengan *Analysis of Variance (ANOVA)* dua arah pada taraf kepercayaan 95%. Adanya perbedaan yang signifikan pada faktor interaksi, dilanjutkan dengan uji interaksi antarkelompok perlakuan menggunakan uji *Tukey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis histomorfometri hepar itik pekin setelah penambahan tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan paparan cahaya disajikan pada Tabel 1. Tidak ada pengaruh interaksi ($P>0,05$) antara konsentrasi tepung daun kelor dengan warna cahaya pada bobot hepar, bobot badan, dan indeks hepatosomatik (HSI). Namun,

diameter hepatosit dipengaruhi ($P<0,05$) oleh faktor interaksi antara konsentrasi tepung daun kelor dengan warna cahaya. Diameter hepatosit paling tinggi terdapat pada kelompok tepung daun kelor 2% pada cahaya putih. Sementara, masing-masing faktor utama, baik konsentrasi tepung daun kelor maupun warna cahaya tidak berpengaruh ($P>0,05$) pada semua parameter yang diukur dalam penelitian ini.

Penambahan tepung daun kelor dalam pakan tidak mempengaruhi metabolisme di dalam hepar itik penelitian karena itik yang digunakan pada penelitian ini sudah berada pada periode *finisher*. Hal ini diduga itik periode *finisher* menggunakan semua nutrisi pakan untuk dimetabolisme oleh Hepar dan diarahkan sebagai substrat dalam sintesis jaringan tubuh, termasuk sintesis protein otot. Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan penelitian Botha *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung daun kelor dalam pakan dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% tidak memberikan pengaruh pada bobot hepar.

Tabel 1. Rerata bobot hepar, bobot badan, *Hepatosomatic Index* (HSI), dan diameter hepatosit itik pekin setelah penambahan tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan warna cahaya.

Parameter	Cahaya	Konsentrasi tepung daun kelor (%)				Rata-rata
		0	2	4	6	
Bobot hepar (g)	Putih	61,66±5,77	70,00±13,23	56,67±7,64	68,33±5,77	64,17
	Hijau	63,33±2,89	60,00±8,66	60,00±5,0	58,33±2,89	60,42
	Rata-rata	62,49	65,00	58,34	63,33	
Bobot badan (g)	Putih	2198±127,42	2345,33±103,36	2213,67±174,94	2397,33±87,84	2288,58
	Hijau	2334±230,1	2321±79,83	2296,67±22,9	2395±255,64	2336,67
	Rata-rata	2266,00	2333,17	2255,17	2396,17	
<i>Hepatosomatic index</i> (HSI)	Putih	2,81±0,24	2,99±0,61	2,56±0,37	2,85±0,24	2,80
	Hijau	2,73±0,32	2,59±0,43	2,61±0,24	2,44±0,15	2,59
	Rata-rata	2,77	2,79	2,59	2,65	2,7
Diameter hepatosit (µm)	Putih	12,06±0,16 ^b	12,70±0,16 ^a	11,79±0,04 ^d	12,02±0,17 ^{bc}	12,14
	Hijau	12,03±0,11 ^{bc}	11,84±0,01 ^d	11,89±0,11 ^{cd}	11,87±0,08 ^{cd}	11,91
	Rata-rata	12,05	12,27	11,84	11,95	

Keterangan : Data disajikan berupa rata-rata ± standar deviasi (SD). Rata-rata dengan superskrip berbeda menunjukkan berpengaruh nyata ($P<0,05$).

Paparan warna cahaya tanpa mempertimbangan penambahan tepung daun kelor juga tidak mengubah kinerja hepar sehingga tidak terjadi peningkatan atau penurunan bobot hepar. Hal ini diduga sinyal cahaya lebih banyak digunakan untuk menstimulasi pertumbuhan itik penelitian pada periode *finisher*. Demikian juga kombinasi tepung daun kelor dalam pakan dengan warna cahaya juga tidak mengubah kinerja hepar sehingga tidak terjadi perubahan bobot hepar. Nutrisi yang terkandung dalam pakan pada itik penelitian periode *finisher* lebih diarahkan untuk biosintesis massa komponen karkas yang meliputi otot, jaringan adiposa, tulang rawan, jaringan ikat, dan tendo. Demikian pula paparan cahaya yang diterima oleh itik diduga terlibat pada stimulasi sintesis faktor pertumbuhan sehingga pertumbuhan itik penelitian periode *finisher* menjadi lebih baik. Nunes *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemeliharaan unggas dengan cahaya merah, hijau, dan biru tidak berpengaruh terhadap bobot organ visceral yang meliputi hepar, usus halus, dan pankreas. Sementara Cao *et al.* (2007) melaporkan paparan cahaya putih, hijau, atau biru dapat meningkatkan konsentrasi testosteron yang berperan dalam proliferasi dan peningkatan diameter miofibril otot pektoralis mayor pada broiler.

Bobot badan itik penelitian juga tidak menunjukkan adanya perubahan yang menonjol dengan penambahan tepung daun kelor dalam pakan. Artinya, komponen fitokimia tepung daun kelor tidak memberikan dampak negatif pada bobot badan itik pekin. Komponen serat ataupun bahan antinutritif seperti tanin maupun saponin dalam tepung daun kelor masih dapat ditoleransi oleh sistem digesti itik pekin. Sjöfjan (2008) melaporkan tepung daun kelor pada ayam broiler tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan bobot badan. Kondisi serupa juga dilaporkan oleh Asrul (2016), yaitu imbuhan tepung daun kelor dalam pakan dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 6% juga tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap bobot badan ayam broiler.

Paparan warna cahaya juga tidak mempengaruhi bobot badan, namun hasil menunjukkan bahwa rata-rata bobot badan dengan

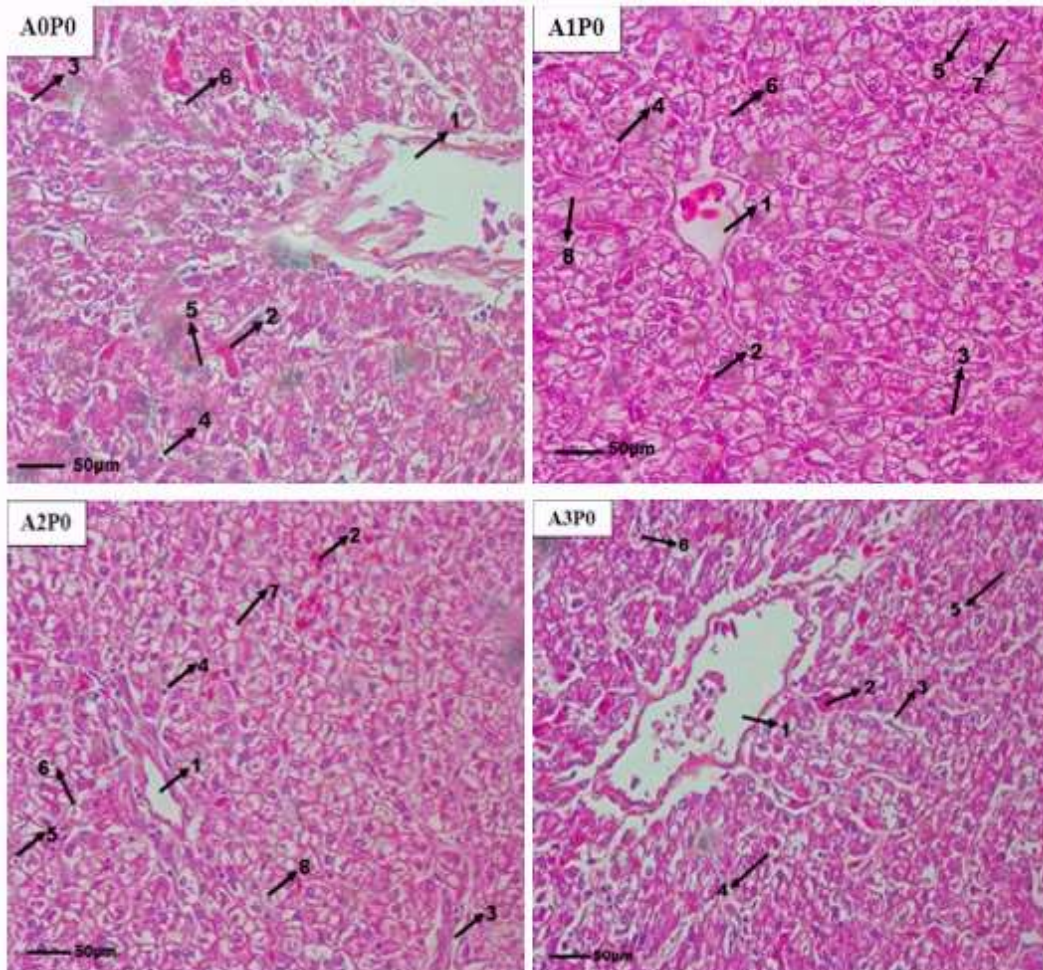
cahaya hijau mengalami sedikit penambahan dibanding dengan cahaya putih. Cahaya hijau mungkin dapat meningkatkan kenyamanan itik penelitian sehingga energi pakan dapat digunakan secara optimal pada periode *grower* hingga *finisher*. Hasil penelitian ini mendukung laporan penelitian Sultana *et al.* (2013) bahwa unggas yang terpapar cahaya hijau lebih tenang dan tidak agresif. Lebih jauh dinyatakan bahwa energi pakan dapat dipergunakan untuk sintesis komponen organik tubuh yang berkontribusi pada penambahan bobot badan. Sejalan dengan pernyataan Mohamed *et al.* (2020) bahwa penambahan lampu warna hijau pada pemeliharaan unggas menyebabkan terjadinya penurunan aktivitas tetapi dapat meningkatkan konsumsi pakan dan bobot badan. Sementara, pemberian imbuhan tepung daun kelor dalam pakan yang dikombinasikan dengan warna cahaya pada penelitian ini juga tidak berpengaruh nyata pada bobot badan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kombinasi tepung daun kelor dan paparan warna cahaya kurang efektif dalam mempengaruhi metabolisme energi dan biosintesis komponen organik penyusun tubuh yang mengarah pada peningkatan bobot hidup itik penelitian.

Penambahan tepung daun kelor dalam pakan, warna cahaya, dan kombinasi tepung daun kelor dalam pakan dengan warna cahaya tidak berpengaruh terhadap *Hepatosomatic Index* (HSI). Nilai HSI dipengaruhi oleh bobot hepar dan bobot badan, pada penelitian ini jelas bahwa bobot hepar dan bobot badan tidak signifikan sehingga juga berdampak pada nilai HSI yang tidak berbeda nyata. Sejalan dengan pernyataan Nunes *et al.* (2011) bahwa nilai HSI dipengaruhi oleh bobot badan dan bobot hepar hewan uji. Nilai HSI merupakan salah satu indikator fungsi hepar, terutama sebagai tempat metabolisme nutrien dan zat lain yang masuk ke dalam tubuh. Jadi, jika nilai HSI di bawah atau melebihi nilai normal bisa dijadikan salah satu indikasi adanya gangguan fungsi hepar.

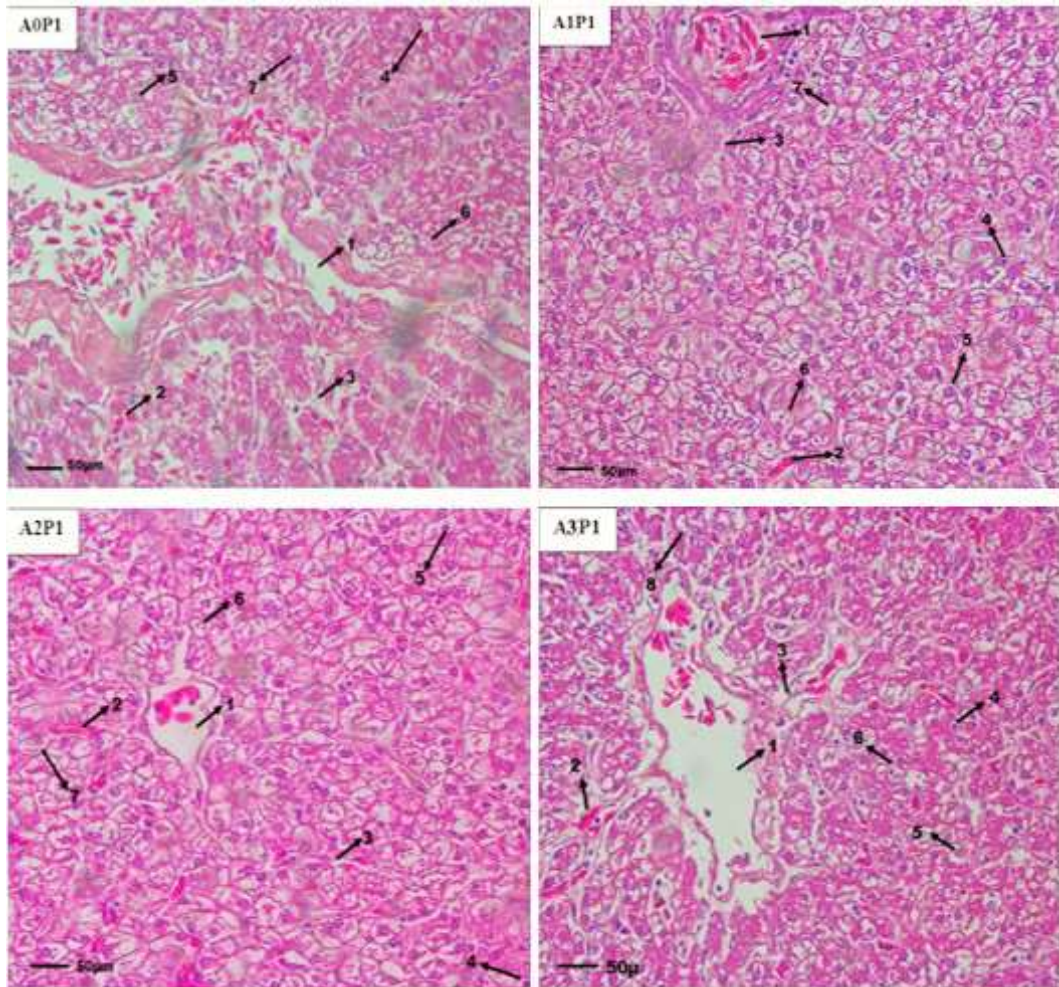
Hasil penelitian menunjukkan pemberian tepung daun kelor tanpa memperhatikan paparan cahaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap ukuran diameter hepatosit, demikian pula

sebaliknya. Namun pemberian tepung daun kelor sebagai aditif pakan yang dikombinasikan dengan paparan cahaya menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap penambahan ukuran diameter hepatosit. Diameter hepatosit terbesar terdapat pada kelompok itik yang diberi tepung daun kelor 2% pada cahaya putih. Berdasarkan pengamatan histologis (Gambar 1) memperlihatkan bahwa vakuola hepatosit itik kelompok A1P0 berisi tetes lemak dalam jumlah banyak sehingga mendesak inti berada di bagian tepi sel. Paralel dengan temuan Kasiyati (2016) bahwa peningkatan jumlah tetes-tetes lemak di dalam vakuola hepatosit dapat menambah ukuran hepatosit.

Gambar 1 pada penelitian ini memperlihatkan diameter hepatosit pada kelompok perlakuan A1P0 terlihat lebih besar dibandingkan dengan hepatosit kelompok lainnya. Diameter yang membesar ini terlihat berongga dan terisi lemak. Widyarningsih dan Yuliani (2010) menyatakan bahwa degenerasi lemak dapat terjadi karena adanya akumulasi trigliserida dalam sel hepar. Beberapa penyebab akumulasi trigliserida, yaitu adanya pengambilan asam lemak yang berlebih ke dalam hepar, peningkatan sintesis asam lemak, penurunan oksidasi asam lemak (berkurangnya proses oksidasi beta yang menyebabkan trigliserida tidak dipecah), penurunan sintesis apoprotein atau gangguan sekresi lipoprotein dari hepar.



Gambar 1. Gambar histologi hepar itik pekin (*Anas platyrhynchos*) I (pewarnaan H&E, perbesaran 400x). Keterangan: (1) Vena Sentral, (2) Infiltrasi sel radang (3) Sinusoid (4) Inti Piknotik (5) Hepatosit Normal (6) Sel Binukleat (7) Perlemakan (8) Nekrosis. A0P0: Pakan standar+cahaya putih; A1P0: Pakan standar dengan 2% tepung daun kelor+cahaya putih; A2P0: Pakan standar dengan 4% tepung daun kelor+cahaya putih; A3P0: Pakan standar dengan 6% tepung daun kelor+cahaya putih.



Gambar 2. Gambar histologi hepar itik pekin (*Anas platyrhynchos*) II (pewarnaan H&E, perbesaran 400x). Keterangan: (1) Vena Sentral, (2) Infiltrasi sel radang (3) Sinusoid (4) Inti Piknotik (5) Hepatosit Normal (6) Sel Binukleat (7) Perlemakan (8) Nekrosis. A0P1: Pakan standar+cahaya hijau; A1P1: Pakan standar dengan 2% tepung daun kelor+cahaya hijau; A2P1: Pakan standar dengan 4% tepung daun kelor+cahaya hijau; A3P1: Pakan standar dengan 6% tepung daun kelor+cahaya hijau.

Peningkatan ukuran diameter hepatosit pada penelitian ini membuktikan bahwa kinerja Hepar terutama biosintesis lipid terstimulasi oleh komponen bioaktif daun kelor dan paparan cahaya. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian Sharifudin *et al.* (2013), bahwa ekstrak daun kelor merupakan sumber antioksidan dan mengandung berbagai senyawa fitokimia seperti flavonoid, fenolik, dan karotenoid. Andriani *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa pemberian pakan dengan kandungan flavonoid tinggi dapat menyebabkan peningkatan diameter hepatosit. Hal tersebut terjadi karena flavonoid dapat memperbaiki fungsi Hepar dan bekerja secara maksimal sehingga mengakibatkan banyaknya akumulasi metabolisme

di dalam sel dan diikuti dengan terbentuknya vakuola pada sel-sel hepatosit.

Hasil pengamatan mikroskopis hepar (Gambar 1) pada itik pekin kelompok perlakuan A0P0 dan A0P1 ditemukan adanya beberapa perubahan struktur histologi pada hepar, yaitu infiltrasi sel radang, inti piknotik, sel binukleat, perlemakan dan nekrosis. Gambar 2 memperlihatkan adanya infiltrasi sel radang, inti piknotik, sel binukleat, perlemakan dan nekrosis. Pengamatan difokuskan pada struktur hepar di sekitar vena sentral. Hasil yang diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan tepung daun kelor banyak ditemukan sel hepatosit normal, akan tetapi struktur sinusoid terlihat melebar serta

ditemukan beberapa sel binukleat. Mulyono *et al.* (2007) dan Muliawan *et al.* (2012) menyatakan bahwa struktur histologis hepar yang normal ditandai dengan adanya sel-sel hepatosit berinti satu di tengah dan sitoplasma yang transparan, sel hepar tersebar radier dekat vena sentralis, dan gambaran sinusoid nampak jelas dengan letak yang teratur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung daun kelor dalam pakan yang dikombinasikan dengan paparan cahaya dapat mempengaruhi histomorfometri hepar yang ditandai dengan peningkatan diameter sel hepatosit dan adanya proliferasi sel-sel hepatosit. Proliferasi sel hepar yang mengarah pada regenerasi hepatosit terdapat pada kelompok 6% tepung daun kelor yang dikombinasikan dengan cahaya putih ataupun cahaya hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, T., Djaelani, M.A., & Saraswati, T.R. (2015). Kadar proksimat telur itik pengging, itik tegal, itik magelang di Balai Pembibitan dan Budidaya Ternak Non Ruminansia (BPBTNR), Ambarawa. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(3), 8-15.
- Asrul. (2016). *Pengaruh Pemberian Tepung Daun Kelor kedalam Pakan terhadap Pertambahan Berat Badan, Konsumsi Pakan dan Konversi Pakan Ayam Broiler*. [Universitas Bosowa, Makassar]. Skripsi.
- Botha, M.N.D., Setiasih, N.L.E., & Susari, N.N.W. (2018). Penambahan tepung daun kelor dalam pakan meningkatkan berat Hepar tikus putih. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), 132-136.
- Bukar, A., Uba, A., & Oyeyi, T.I. (2010). Antimicrobial profile of *Moringa oleifera* Lam. Extracts against some food borne microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1): 43-48.
- Cao, J., Liu, W., Wang, Z., Xie, D., Jia, L., & Chen, Y. (2007). Green and blue monochromatic lights promote growth and development of broilers via stimulating testosterone secretion and myofiber growth. *J Appl Poult Res*, 17, 211-218. doi.10.3382/japr.2007-00043.
- Cherry, P., & Morris T. (2008). *Domestic Duck Production: Science and Practice*. CAB International, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom.
- Daud, M., Fuadi, Z., & Sultana, S. (2013). Penggunaan Limbah Kopi Sebagai Bahan Penyusun Ransum Itik pekin dalam Bentuk Wafer Ransum Komplit. *Agripet*, 13(1), 36-42.
- De Jager, P.H. (2003). *Effect of Photoperiod on Sexual Development, Growth, and Production of Quail (Coturnix coturnix japonica)*. [Department of Agricultural Management Port Elizabeth Technicon. George Campus]. Disertasi.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesejahteraan Hewan. 2010. *Pedoman Produksi dan Penangan Daging Ayam yang Higienis*. DPKH, Jakarta.
- El-Badawi, A.Y., El-Wardany., Abedo, A.A., & Omer, H.A.A. (2016). Haematological, blood biochemical constituents and histopathological responses of growing rabbits fed different levels of moringa leaves. *International Journal of ChemTech Research*, 9(4), 111-121.
- El-Bakry, K., El-Shahat, T., Serag, M., & Aboser, M. (2016). Hepatoprotective effect of *Moringa oleifera* leaves extract against carbon tetrachloride-induced liver damage in rats. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(5), 76-89.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., Kumar, D.S. (2016). *Moringa oleifera*: a review on nutritive importance and its medical application. *Food Sci and Hum Well*, 5, 49-56.
- Kasiyati., Djaelani, M.A., and Sunarno. (2019). Effect of supplementation of *Moringa oleifera* leaf powder on reproductive performance and ovaria morphometry of Pengging ducks. *International Journal of Poultry Science*, 18, 340-348. doi.10.3923/ijps.2019.340.348.
- Kasiyati. (2018). Peran cahaya bagi kehidupan unggas: Respons pertumbuhan dan reproduksi. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 116-125.
- Kasiyati., Sumiati., Ekastuti, D.R., & Manalu, W. (2016). Roles of curcumin and monochromatic light in optimizing liver function to support egg yolk biosynthesis in Magelang ducks. *International Journal of Poultry Science*, 15, 414-424. doi.10.3923/ijps.2016.414.424.
- Kusumaningtyas, P. (2012). *Itik Potensi Bisnis dan Kisah Sukses Praktisi*. *AgriFlo*, Jakarta.

- Liebich, H.G. (2010). *Veterinary Histology of Domestic Mammals and Birds*. Ed 5th. 5m Publishing, UK.
- Liu, L., Li, D., Gilbert, E.R., Xiao, Q., Zhao, X., Wang, Y., Yin, H., & Zhu, Q. (2015). Effect of monochromatic light on expression of estrogen receptor (Er) and progesterone receptor (Pr) in ovarian follicles of chicken. *Plos One*, 1(10), 1-14.
- 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 reaction in broiler chicken. *Italian Journal of Animal Science*, 19(1), 1099-1107. doi.org/10.1080/1828051X.2020.1821802.
- Muliawan., Asmarajaya, A.A.G.N., & Suryadi, I.A. (2012). Proses Penyembuhan dan Penanganan Luka. *Ilmu Penyakit Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*, Bali.
- Mulyono, A., Farida, D.H., & Noor, S.H. (2007). Histopatologi hepar tikus rumah (*Rattus tanezumi*) infeksi patogenik *Lepstospira* Spp. *Jurnal Vektora*. 5(1), 7-11.
- Nunes, C., Silva, A., Soares, E., & Ganas, K. (2011). The use of hepatic and somatic indices and histological information to characterize the reproductive dynamics of Atlantic *Sardina pilchardus* from the Portuguese coast. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science*, 3, 127-144.
- Nunes, K.C., Garcia, R.G., Naas, I.A., Eymg, C., Caldara, F.R., Sgavioli, S., Roriz, B.C., & Ayala, C.M. (2016). Effect of led lighting colors for laying Japanese quails. *Brazilian Journal of Poultry Science*, Jul-Sept, 51-56.
- Sharifudin, S. A., Fakurazi, S., Hidayat, M.T., Hairuszah, I., Moklas, A.M., & Arulselvan, P. (2013). Therapeutic potential of *Moringa oleifera* extracts against acetaminophen-induced hepatotoxicity in rats. *Pharmaceutical Biology*, 51(3), 279–288.
- Sjofjan, O. (2008). Efek penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pakan terhadap penampilan produksi ayam pedaging. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Bogor.
- Steczny, K., Kokosznski, D., Bernacki, Z., & Wasilewski, R. (2017). Growth performance, body measurements, carcass composition and some internal organ characteristics in young Pekin ducks. *South African Journal of Animal Science*, 47(3), 399–406.
- Suci, D.M. (2013). *Pakan Itik Pedaging dan Petelur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sultana, S., Hassan Md.R., Choe, H.S., & Ryu, K.S. (2013). Impact of different monochromatic LED light colours and bird age on the behavioral output and fear response in ducks. *Italian Journal of Animal Science*. 12(4), 573-579. DOI: 10.4081/ijas.2013.e94
- 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. *Poultry Science*, 99(9), 4436-4441. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.05.021>
- Trobos. 2017. Media Agribisnis Peternakan Edisi 214 XVII. PT. Permata Wacana Lestari. pp 30 – 31.
- Widyaningsih, W., & Yuliani, S. (2010). Gambaran Histopatologik Hepar pada Tikus Sprague Dawley yang Diberi Perasan Wortel (*Daucus carota* L.) dan Diet Lemak Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional*, Yogyakarta.
- Xie, D., Wang, Z.X., Dong, Y.I., Cao, J., Wang, J.F., Chen, J.L., & Chen, Y.X. (2008). Effect of monochromatic light on immune response of broilers. *Poultry Science*, 87, 1535-1539. <https://doi.org/10.3382/ps.2007-00317>
- Zulfiana, E., Nurdin, R., & Supriadi. (2017). Pengaruh kadar kolesterol pada kelor (*Moringa oleifera*) terhadap penurunan kadar kolesterol pada darah hewan mencit (*Mus musculus*). *J Akad Kim*, 6(1), 15-20.