

Efek Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Ayam Petelur Fase Layer Akhir Produksi

*Hepatoprotective Effect of Ethanol Extract of Moringa Leaves (Moringa oleifera) on
Laying Hens in Final Layer Production Phase*

Tiara Ridho Gusti¹, Diding Latipudin², Andi Mushawwir²

¹Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

²Laboratorium Fisiologi Ternak dan Biokimia, Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan,
Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Jalan Ir. Soekarno Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat, Indonesia

*Korespondensi E-mail: tiaragustir@gmail.com

Diterima 11 Juli 2023; Disetujui 16 September 2023

ABSTRAK

Dua puluh ekor ayam petelur tipe *hy-line brown* berumur 102 minggu dipelihara sebagai objek penelitian, untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kelor terhadap kesehatan hati ayam petelur fase layer akhir produksi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metode eksperimental yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari satu ekor ayam petelur. Perlakuan diberikan selama masa pemeliharaan 35 hari, yaitu P0 = ransum basal tanpa ekstrak etanol daun kelor, P1 = ransum basal mengandung ekstrak etanol daun kelor 0,08%, P2 = ransum basal mengandung ekstrak etanol daun kelor 0,12%, P3 ransum basal mengandung ekstrak etanol daun kelor 0,16%. Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih masing-masing 1 ekor pada setiap unit percobaan sehingga terdapat 20 sampel. Parameter yang diamati pada penelitian, yaitu profil enzim transferase (AST, ALT, dan GGT) serta profil biomarker aktivitas radikal bebas (MDA, ALP, bilirubin, dan uric acid). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kelor dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap profil enzim transferase dan biomarker aktivitas radikal bebas. Fungsi hati ayam petelur tetap optimal melalui pemberian ekstrak etanol daun kelor dengan kadar 0,16% dalam ransum.

Kata kunci: Ayam Petelur, Kelor, Antioksidan, Enzim Transferase, Radikal Bebas

ABSTRACT

Twenty Hy-Line Brown laying hens aged 102 weeks were reared as research objects to determine the effect of an ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves on the liver health of laying hens in the final layer of production. The study used a completely randomized design (CRD) with an experimental method consisting of 4 treatments and 5 replications. Each repetition consisted of one laying hen. The treatment was given for a maintenance period of 35 days, namely P0 = basal diet without ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves; P1 = basal diet containing 0.08% ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves; P2 = basal diet containing ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves (0.12%); and P3 = basal diet containing 0.16% ethanol extract of *Moringa oleifera* leaves. Sampling was carried out by

selecting one individual in each experimental unit, so that there were 20 samples. The parameters observed in the study were profiles of transferase enzymes (AST, ALT, and GGT) and profiles of free radical biomarkers (MDA, ALP, bilirubin, and uric acid). The results showed that administration of an ethanol extract of Moringa leaves in the ration had a significant effect ($P < 0.05$) on the profile of the transferase enzyme and markers of free radical activity. The liver function of laying hens remained optimal after administering an ethanol extract of Moringa leaves with a content of 0.16% in diet.

Keywords: Laying Hens, Moringa, Antioxidants, Transferase Enzymes, Free Radicals

PENDAHULUAN

Ayam ras petelur merupakan jenis ayam yang memiliki kemampuan memproduksi telur yang tinggi. Telur yang dihasilkan oleh komoditi ini sangat potensial karena dapat dijadikan sebagai penyumbang sumber protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Namun seiring dengan bertambahnya umur, ayam mulai mengalami penurunan kemampuan produksi yang disebabkan karena adanya penurunan fungsi organ dan proses degenerasi sel yang bertambah secara alamiah (Zulfikar, 2013; Jiwandini dkk., 2020). Pada saat ayam berumur 90-100 minggu, jumlah produksi telah berada di bawah angka 70% (*HyLine Brown Management Guide*, 2019). Hal ini diperparah dengan hadirnya radikal bebas sebagai hasil samping metabolisme pada saat pembentukan energi. Semakin bertambahnya umur produksi radikal bebas dalam tubuh akan terus meningkat, namun mekanisme pertahanan endogen sebagai penghambat menurun (Trüeb, 2009). Produksi radikal bebas yang melebihi kapasitas antioksidan yang ada, akan mengarahkan sel menuju stres oksidatif, apoptosis, hingga nekrosis (Mushawwir dan Latipudin, 2013).

Kondisi stres oksidatif pada ayam petelur berdampak negatif pada beberapa komponen penyusun membran sel sehingga dapat meningkatkan degenerasi dinding sel, degenerasi hidropik, hingga kerusakan fungsi organ. Kerusakan organ hati menyebabkan enzim spesifik yang mengkatalis metabolisme di hati bermigrasi menuju sistem sirkulasi darah (Setiyowati dkk., 2018). Enzim-enzim ini termasuk ke dalam kelompok enzim transferase, yaitu enzim *Aspartate aminotransferase* (AST), *Alanine aminotransferase* (ALT), dan *Gamma glutamyl transferase* (GGT). Sekresi ketiga enzim tersebut ke dalam plasma darah mengakibatkan kadarnya meningkat sehingga dapat digunakan untuk menganalisa kesehatan hati. Selain enzim transferase, efek hepatoprotektor dapat dianalisa melalui beberapa biomarker radikal bebas seperti *Malondialdehyde* (MDA), *Alkaline phosphatase* (ALP),

bilirubin total, dan *uric acid*. Aktivitas mereka diukur dalam serum telah dikenal secara luas sebagai parameter untuk mendeteksi kerusakan hepatoselular.

Hepatoprotektor adalah senyawa atau zat berkhasiat yang dapat melindungi sel-sel hati terhadap pengaruh zat toksik yang dapat merusak hati. Hati memiliki peran yang sangat penting dalam tubuh seperti metabolisme glukosa dan lipid, absorpsi lemak dan vitamin yang larut dalam lemak, detoksifikasi terhadap zat toksik, membantu sistem pencernaan, serta sebagai organ utama vitelogenesis untuk sintesis prekursor *yolk*, terutama lipid yang digunakan sebagai bahan dasar proses folikulogenesis untuk menghasilkan telur. Hati juga mengatur fungsi yang meliputi sintesis protein, sekresi enzim biokimia, dan detoksifikasi xenobiotic (Azma, 2016; Mushawwir dan Latipuddin, 2013; Chiu dkk., 2018). Hati yang sehat dan berfungsi dengan optimal diharapkan dapat memperpanjang usia produktif ayam petelur.

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak mengandung zat aktif yang dapat berperan sebagai hepatoprotektor. Tanaman kelor memiliki banyak kandungan senyawa aktif berupa antioksidan terutama pada bagian daunnya (Rofiah, 2015). Ekstrak etanol daun kelor mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid, terpenoid, alkaloid, saponin dan tannin (Anwar dkk., 2007; Rivai, 2020). Flavonoid merupakan kelompok dari senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan kuat (Husna dkk., 2022). Efektifitas flavonoid sebagai antioksidan untuk memperbaiki kerusakan hepatoselular telah dibuktikan oleh penelitian Jiwandini dkk. (2020) yang didapatkan dari tanaman herbal pegagan (*Centella asiatica*), ditandai dengan adanya penurunan kadar enzim AST, ALT, dan GGT pada ayam petelur berumur 119 minggu. Mekanisme penghambatan radikal bebas oleh antioksidan yaitu menangkap radikal bebas dan radikal peroksil lipid, menghilangkan bio-molekul yang rusak akibat proses oksidasi, mencegah, dan menghambat pembentukan radikal bebas (Seifu dkk., 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan studi untuk membuktikan efektifitas hepatoprotektor dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap profil enzim transferase dan biomarker radikal bebas pada ayam petelur fase layer akhir produksi. Pemberian dalam bentuk ekstrak bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada daun kelor. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, yaitu perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Meigaria dkk., 2016).

MATERI DAN METODE

Materi

Ternak percobaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah ayam petelur tipe *Hy-Line Brown* fase layer akhir produksi sebanyak 20 ekor berumur 102 minggu yang dipelihara selama 35 hari. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023. Pemeliharaan dilakukan di Kandang Ayam Petelur Sukarapih, Desa Sukarapih, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. EEDK dicampurkan ke dalam ransum basal sesuai dengan perlakuan. Ransum diberikan terbatas sesuai standar kebutuhan dan air minum secara *adlibitum*. Ayam petelur dipelihara dalam kandang tipe *semi opened house* dengan sistem baterai dan dipilih berdasarkan hasil *recording* dalam setiap unit percobaan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdiri dari 4 perlakuan yaitu tanpa dan dengan pemberian EEDK. Setiap perlakuan terdiri atas 5 kali ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 1 ekor ayam petelur. Kelima perlakuan tersebut yaitu P0: Ransum basal tanpa EEDK; P1: Ransum basal mengandung EEDK 0,08%; P2: Ransum basal mengandung EEDK 0,12%; dan P3: Ransum basal mengandung EEDK 0,16%.

Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Ransum Percobaan

Ransum percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah campuran antara konsentrat Royal K-36 KM, jagung, dedak padi, dan mineral mix. Ransum kemudian dicampur dengan ekstrak daun kelor sebagai *feed additive*. Formulasi ransum disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kandungan Nutrien dan Energi Metabolis Bahan Pakan

Bahan Pakan	Energi Metabolis (kkal/kg)	Protein Kasar	Lemak Kasar	Serat Kasar	Ca	P
	(%).....				
Jagung ^{a)}	3370	8,60	3,90	2,00	0,02	0,10
Dedak ^{a)}	1630	12,00	13,00	12,00	0,12	0,20
Mineral Mix ^{b)}	-	-	-	-	32,50	1,00
Konsentrat ^{b)}	2250	36,00	5,00	7,00	12,00	2,00

Sumber: ^{a)}Abun dkk. (2012), ^{b)}Kemasan Produk

Tabel 2. Kandungan Nutrisi dan Komposisi Ransum Basal

Bahan Pakan	Komposisi Penggunaan ^{a)} (%)
Jagung	49,37
Dedak	16,00
Konsentrat	33,13
Mineral Mix	1,50
Total	100
Kandungan Nutrien ^{b)}	
Energi Metabolis (kkal/kg)	2670
Protein Kasar (%)	17,60
Serat Kasar (%)	5,23
Lemak Kasar (%)	5,33
Calsium (%)	4,49
Fospor (%)	0,76

Sumber: ^{a)}Formulasi menggunakan aplikasi *Animal Feed Formulation Software*

^{b)}Disusun berdasarkan SNI 8290.6:2016

b. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kelor

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan modifikasi perbandingan pelarut berdasarkan Fatmawati dan Aji (2019). Sebanyak 3,2 kg daun kelor disortasi basah agar terpisah dari kotoran yang melekat. Simplisia kering daun kelor sebanyak 1,1 kg diperoleh dengan cara pengeringan dalam oven pada suhu 50°C hingga kadar air kurang dari 13%, kemudian diserbuk hingga berbentuk tepung. Serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 70% (1:5) selama 3 hari, kemudian disaring. Ampas diremaserasi sebanyak dua kali dengan pelarut yang sama. Maserat diuapkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* (suhu 55-60°C) hingga tidak ada lagi uap etanol yang menetes pada labu alas bulat penampung kaca *rotary evaporator* dan dilanjutkan dengan *waterbath* pada suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental daun kelor.

c. Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor

Ransum percobaan dicampurkan dengan EEDK sebanyak masing-masing perlakuan, kemudian diberikan sebanyak 120 g/ekor/hari. Pemberian ransum dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu 60 g pada pagi hari dan 60 g pada sore hari. Pemberian air minum secara *adlibitum*.

d. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada akhir pemeliharaan. Sampel diambil dari keseluruhan unit percobaan, sehingga didapatkan 20 sampel. Sampel darah diambil menggunakan spuit yang ditusukkan ke pembuluh vena bagian sayap (*vena pectoralis externa*) sebanyak 3 mL. Sampel darah masuk ke dalam vakutainer ber-EDTA kemudian dikocok secara perlahan-lahan dan disimpan di dalam *cooling box* sebelum darah dianalisis untuk menghindari terjadinya penggumpalan pada darah.

e. Analisis Sampel

Sampel darah yang diperoleh disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk memperoleh plasma darah. Plasma dipisahkan menggunakan mikro pipet dan ditampung ke dalam tabung koleksi 3 mL. Plasma darah dianalisis menggunakan Teknik spektrofotometri dengan mencampurkan reagen dan larutan buffer berdasarkan petunjuk Biolabo Kit, France (2015), dengan Panjang gelombang sesuai dengan parameter.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap. Penentuan perbedaan antarperlakuan dilakukan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan. Semua prosedur analisis dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS IBM 25 dengan tingkat signifikansi 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor Terhadap Profil Enzim Transferase

Pengaruh pemberian berbagai level ekstrak etanol daun kelor dalam ransum terhadap profil enzim transferase meliputi enzim AST, ALT, dan GGT berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Profil Enzim Transferase pada Ayam Petelur Fase Layer Akhir Produksi Tanpa dan dengan Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor

Perlakuan	Parameter		
	AST	ALT(U/L).....	GGT
P0	114,01±3,12 ^d	26,71±1,32 ^d	14,65±0,44 ^c
P1	94,89±1,72 ^c	24,94±1,01 ^c	14,09±0,74 ^c
P2	70,50±3,16 ^b	21,44±0,87 ^b	12,46±0,42 ^b
P3	58,19±1,57 ^a	20,02±0,81 ^a	10,66±0,64 ^a

^{a,b,c,d}Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian EEDK berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar enzim AST, ALT, dan GGT ayam petelur fase layer akhir produksi. Uji jarak berganda Duncan dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antarperlakuan. Berdasarkan Tabel 3, kadar enzim AST pada P0 (114,01 U/L) secara signifikan ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK dengan masing-masing 94,89; 70,50; dan 58,19 U/L. Begitupula kadar enzim ALT pada P0 (26,71 U/L) berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK dengan masing-masing 24,94; 21,44; dan 20,02 U/L. Hasil ini sejalan dengan penelitian Abdel-Wareth (2021) adanya pengaruh suplementasi daun kelor dalam ransum terhadap peningkatan kesehatan hati ayam petelur yang ditandai dengan penurunan konsentrasi enzim AST dan ALT. Berawi dkk. (2019) melaporkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki efek substansial pada kadar AST dan ALT, disamping pengurangan kadar lipid dan tingkat peroksidasi lemak di hati tikus.

Kadar enzim GGT ayam petelur fase layer akhir produksi yang diberi EEDK pada P0 (14,65 U/L) berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan P2 (12,46 U/L) dan P3 (10,66 U/L), tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P1 (14,09 U/L). Penurunan kadar enzim GGT paling rendah yaitu P3 (10,66 U/L) yang diberi ransum mengandung EEDK 0,16%. Hasil yang serupa juga diperoleh pada enzim AST dan ALT, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi pemberian level EEDK menghasilkan kadar enzim transferase yang lebih rendah. Hal tersebut membuktikan efektivitas hepatoprotektor dalam EEDK dapat menghambat dan memperbaiki kerusakan pada hati. Penelitian Willy dkk. (2019) menghasilkan adanya perbaikan gambaran histopatologi hati dan perbaikan pada fungsi hati yang ditunjukkan oleh adanya penurunan kadar ALT, AST, dan GGT yang signifikan pada kelompok tikus yang diberi intervensi ekstrak daun kelor.

Ayam ras petelur tua pada periode akhir akan mengalami gangguan kesehatan dan penurunan produktivitas yang dipengaruhi oleh umur. Dengan meningkatnya umur secara histologik dan anatomik akan terjadi perubahan akibat atrofi sebagian besar sel, berubah bentuk menjadi jaringan fibrous sehingga menyebabkan penurunan fungsi hati (Samli dkk, 2005). Enzim transferase adalah enzim yang ikut serta dalam reaksi pemindahan (transfer) suatu radikal atau gugus. Enzim AST, ALT, dan GGT merupakan kelompok enzim transferase yang secara spesifik berperan dalam metabolisme hati. Ketika produksi atau

fungsi enzim ini terganggu, proses metabolisme dalam tubuh pun bisa mengalami gangguan sehingga dapat menurunkan produktivitas ayam petelur.

Perlakuan dengan pemberian EEDK pada ketiga enzim transferase cenderung memberikan hasil yang lebih rendah dibanding kontrol. Kandungan antioksidan dalam EEDK berfungsi sebagai pelindung terhadap peroksidasi lemak di dalam membran. Flavonoid seperti quercetin, kaempferol, asam fenolik, dan sifat fitokimia lainnya dalam EEDK diidentifikasi sebagai antiinflamasi, antibakteri, dan antioksidan yang paling kuat (Wulan dkk., 2019; Berawi dkk., 2019). Jenis flavonoid yang paling banyak ditemukan dalam daun kelor adalah quercetin. Senyawa kimia quercetin berfungsi sebagai antioksidan yang memungkinkan flavonoid dapat memperbaiki keadaan jaringan yang rusak dan proses inflamasi dapat terhambat (Anwar dkk., 2007; Waji dan Sugrani, 2009).

Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor Terhadap Profil Biomarker Aktivitas Radikal Bebas

Pengaruh pemberian berbagai level EEDK dalam ransum terhadap profil biomarker aktivitas radikal bebas meliputi MDA, ALP, bilirubin total dan *uric acid* berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 4. Profil Biomarker Aktivitas Radikal Bebas pada Ayam Petelur Fase Layer Akhir Produksi Tanpa dan dengan Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kelor

Perlakuan	Parameter			
	MDA (U/L)	ALP (U/L)	Bilirubin (mg/dL)	Uric Acid (mg/dL)
P0	2,13±0,21 ^c	3,85±0,07 ^d	3,90±0,05 ^d	4,66±0,27 ^d
P1	1,87±0,17 ^b	3,21±0,20 ^c	2,86±0,12 ^c	4,13±0,10 ^c
P2	1,60±0,10 ^a	2,60±0,14 ^b	2,25±0,21 ^b	3,78±0,13 ^b
P3	1,45±0,12 ^a	2,20±0,18 ^a	1,76±0,13 ^a	3,14±0,15 ^a

^{a,b,c,d}Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian EEDK berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar MDA, bilirubin, ALP, dan *uric acid* ayam petelur fase layer akhir produksi. Selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antarperlakuan. Berdasarkan Tabel 4, kadar MDA pada P0 (2,13 U/L) berbeda nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK yaitu masing-masing 1,87; 1,60; dan 1,45 U/L. Hasil yang sama didapatkan kadar ALP pada P0 (3,85 mg/dL) berbeda nyata (P<0,05) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK yaitu masing-masing 3,21; 2,60; dan 2,20 U/L. Berdasarkan hasil tersebut

dapat dilihat bahwa pemberian EEDK sebanyak 0,16% (P3) memberikan rata-rata kadar MDA dan ALP yang paling rendah di antara perlakuan.

Kadar bilirubin total pada P0 (3,90 mg/dL) berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK yaitu masing-masing 2,86; 2,25; dan 1,76 mg/dL. Kemudian kadar *uric acid* didapatkan pada P0 (4,66 mg/dL) berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan P1 sampai P3 yang diberi perlakuan EEDK yaitu masing-masing 4,13; 3,78; dan 3,14 mg/dL. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pemberian EEDK sebanyak 0,16% (P3) memberikan rata-rata kadar bilirubin dan *uric acid* yang paling rendah di antara perlakuan.

Produk sampingan yang sangat reaktif dari sintesis lipid yang dikenal sebagai *malondialdehyde* (MDA) umumnya digunakan sebagai penanda biologis sintesis lipid untuk mendeteksi stres oksidatif. Peroksidasi lipid diinisiasi oleh radikal bebas seperti radikal anion superoksida, radikal hidroksil, dan radikal peroksil, yang mana akan terus menerus disintesis oleh mitokondria (Wicaksono dan Kalsum, 2023; Mushawwir dkk, 2019). Kadar MDA pada ayam petelur dengan perlakuan pemberian EEDK cenderung memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Hasil ini sejalan dengan temuan Wei dkk. (2016) bahwa suplementasi tepung daun kelor secara signifikan dapat menurunkan kadar MDA pada ayam petelur dibandingkan dengan kelompok kontrol disebabkan adanya kandungan antioksidan yang tinggi. Antioksidan dapat menghambat peroksidasi lipid dan mencegah kerusakan sel yang disebabkan oleh stress oksidatif dengan cara menghambat ikatan reaksi rantai oksidatif. Rao dkk. (2019) juga melaporkan bahwa suplementasi tepung daun kelor secara signifikan mengurangi peroksidasi lipid di hati ayam pedaging.

Alkaline Phosphatase (ALP) merupakan enzim yang mengkatalisasi hidrolisis ester fosfat organik dalam suasana basa secara optimum membentuk bahan fosfat organik dan bahan radikal (Sharma dkk., 2014). Peningkatan kadar ALP dalam darah disebabkan oleh adanya kebocoran kanalikulus dan membran plasma pada kerusakan sel hati. Hasil pemberian EEDK menunjukkan adanya penurunan kadar ALP pada plasma secara signifikan ($P < 0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian Arafat dkk. (2018) yang menunjukkan peran protektif ekstrak daun kelor terhadap toksisitas nefro dan hepatosis pada ayam yang ditandai dengan menurunnya kadar ALP, AST, dan ALT dalam plasma.

Semakin bertambahnya umur, kondisi fisiologis ayam mulai mengalami kemunduran yang menyebabkan ayam rentan terkena efek negatif radikal bebas. Radikal

bebas akan menyerang komponen dalam tubuh yang terdiri dari protein dan lipid tunggal yang ada di hati. Kerusakan pada hati menyebabkan fungsi hati untuk memetabolisme bilirubin terganggu, akibatnya kadar bilirubin dalam serum meningkat (Ulinafiah, 2012). Pemberian EEDK pada ayam petelur fase layer akhir produksi menghasilkan rata-rata kadar bilirubin total lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini dikarenakan daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung tinggi antioksidan berupa flavonoid. Mekanisme kerja dari flavonoid yaitu mengikat radikal bebas sehingga kadar bilirubin tidak meningkat (Woodhead dkk, 2012).

Asam urat atau *uric acid* merupakan produk akhir dari metabolisme purin yang terjadi di dalam tubuh. Didapatkan hasil rata-rata kadar *uric acid* pada perlakuan EEDK lebih rendah dibandingkan dengan tanpa pemberian EEDK. Hasil yang serupa didapatkan dalam penelitian Rahmawati (2015) dan Putra dkk. (2019) bahwa pemberian ekstrak daun kelor dapat menurunkan kadar asam urat pada tikus putih jantan galur wistar. Penurunan ini diduga karena adanya kandungan flavonoid dalam EEDK yang dapat menghambat aktivitas enzim xantin oksidase melalui mekanisme inhibisi kompetitif sehingga dapat menghambat pembentukan asam urat. Secara in-vitro beberapa senyawa flavonoid dapat menghambat enzim xantin oksidase diantaranya flavonoid, luteolin, apigenin, kuersetin dan miresetin (Kristinawati dkk., 2013; Rinayanti, 2016). Senyawa tanin, alkaloid, dan saponin dalam EEDK diduga memiliki peran yang hampir sama dengan flavonoid, yaitu dapat menurunkan kadar asam urat dengan mengurangi aktivitas enzim xantin oksidase dalam serum dan meningkatkan konsentrasi asam urat dalam urin, serta mengikat radikal bebas selama perubahan purin menjadi asam urat (Hatano dkk., 1990; Tion dkk., 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian beberapa level ekstrak etanol daun kelor dalam ransum hingga 0,16% memberikan pengaruh terhadap kesehatan hati ayam petelur fase layer akhir produksi. Hal ini ditunjukkan dengan adanya penurunan yang optimal dalam batas normal kadar enzim transferase yang meliputi AST, ALT, dan GGT yang diiringi dengan penurunan hasil dari beberapa biomarker aktivitas radikal bebas berupa MDA, ALP, bilirubin, dan *uric acid*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Wareth, A. A., dan Lohakare, J. 2021. Moringa oleifera leaves as eco-friendly feed additive in diets of hy-line brown hens during the late laying period. *Animals*, 11(4), 1116.
- Abun, S., Saefulhadjar, D., Haetami, K. 2012. Nilai energi metabolis dan pencernaan ransum mengandung imbuhan pakan berbasis ekstrak limbah udang pada ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak*, 12(1), 1-6.
- Adriani, L., Mushawwir, A., Widjastuti, T., Nabila, T. I. 2022. Consortium of microbiota in probiotic yogurt in inhibiting the growth of salmonella typhii which causes typhus. *Animal and Food Sciences Journal Iasi*, 118-123.
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., Giliani, A. H. 2007. Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res*, 21, 17-25.
- Arafat, N., Awadin, W. F., El-Shafei, R. A., Farag, V. M., Saleh, R. M. 2018. Protective role of moringa oleifera leaves extract against gentamicin-induced nephro-and hepatotoxicity in chickens. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, 58(1), 173-185.
- Azma, R. 2016. Pemeriksaan laboratorium penyakit hati. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123-131.
- Berawi, N, K., Wahyudo, R., Pratama, A, A. 2019. Potensi terapi moringa oleifera (kelor) pada penyakit degeneratif. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 3(1), 210-214.
- Chiu, Y. J., S. C. Chou, C. S. Chiu, C. P. Kao, K. C. Wu, C. J. Chen, J. C. Tsai, dan W. H. Peng. 2018. Hepatoprotective effect of the ethanol extract of polygonum orientale on carbon tetrachloride-induced acute liver injury in mice. *Journal of Food and Drug Analysis*, 26(1), 369-379.
- Fatmawati, A., dan Aji, N. P. 2019. Penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun kelor (moringa oleifera lam) dengan metode kromatografi lapis tipis densitometri. *Universitas Alma Ata dan Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu*, 1-7.
- Hatano, T., Yasuhara, T., Yoshihara, R., Agata I. 1990. Effect of interaction of tannina with co-existing substance. inhibitory effect of tannins and related polyphenol of xanthine oxidase, 38(5), 1224- 1229.
- Husna, P., Kairupan, C., Lintong, P. 2022. Tinjauan mengenai manfaat flavonoid pada tumbuhan obat sebagai antioksidan dan inflamasi. *eBiomedik*, 10(1), 76-83.
- Hyline. 2019. Panduan manajemen hy-line brown. *Dallas Center: Hyline International*.
- Jiwandini, A., H. Burhanudin, A. Mushawwir. 2020. Kadar enzim transaminase (sgpt, sgot) dan gamma glutamyl transpeptidase (γ -gt) pada ayam petelur fase layer yang diberi ekstrak pegagan (*Centella asiatica*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2, 112-119.
- Kristinawati, dan Nurlaela. 2013. Pengaruh pemberian filtrat buah kelor (Moringa oleifera) terhadap kadar asam urat pada hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain wistar. *Media Bina Ilmiah*, 7(6), 27-32.
- Meigaria, K. M, Mudianta I. W., Martiningsih, N. W. 2016. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika dan Sains*, 10(2).
- Mushawwir, A. dan D. Latipudin. 2013. Biologi sintesis telur: aspek fisiologi, biokimia dan molekuler dalam produksi telur. *Graha Ilmu*.
- Mushawwir, A., Suwarno, N., Yulianti, A. A. 2019. profil malondialdehyde (mda) dan kreatinin itik fase layer yang diberi minyak atsiri garlic dalam kondisi cekaman panas. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5, 1-11.

- Mushawwir, A., Permana, R., Latipudin, D., Suwarno, N. 2023. flavonoids avoid the damage of ileum plaque-patches of heat-stressed cihateup ducks. *AIP Conference Proceedings*, 2628, 140007.
- Nabila, T. I., Adriani, L., Latipudin, D., Mushawwir, A., Mayasari, N. 2023. Egg quality and production by the addition of dried consortium probiotics on late-phase laying hens. *Livestock and Animal Research*, 21(2), 103-109.
- Putra, B., Azizah, R. N., dan Clara, A. 2019. Potensi ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam menurunkan kadar asam urat tikus putih. *Ad-Dawaa' Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 2(2).
- Rahmawati, R., dan Kusumastuti, A. C. 2015. Pengaruh pemberian seduhan daun kelor (*moringa oleifera* lamk) terhadap kadar asam urat tikus putih (*rattus norvegicus*). *Journal of Nutrition College*, 4(4), 593-598.
- Rao, S. R., Raju, M. V. L. N., Prakash, B., Rajkumar, U., Reddy, E. P. K. 2019. Effect of supplementing moringa (*moringa oleifera*) leaf meal and pomegranate (*punica granatum*) peel meal on performance, carcass attributes, immune and antioxidant responses in broiler chickens. *Animal Production Science*, 59(2), 288-294.
- Rinayanti, A., Rahayu, S., dan Syachfitri, R. 2016. Uji aktivitas penghambatan xantin oksidase secara in-vitro oleh isolat 6,4'-dihidroksi-4-metoksibenzofenon-2-o- β -d glukopiranosida (c20h22o10) yang diisolasi dari mahkota dewa (*phaleria macrocarpa* (scheff.) boerl). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(1), 1-11.
- Rivai, A. T. 2020. Identifikasi senyawa yang terkandung pada ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 63-70.
- Rofiah, D. 2015. Aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik teh daun kelor dengan variasi lama pengeringan dan penambahan jahe serta lengkuas sebagai perasa alami. *Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Rusmansyah, A., Permana, R., Mushawwir, A. 2022. Korelasi asam urat (uric acid) dengan indikator radikal bebas pada ayam broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 3(1): 24-30.
- Sharma, U., D. Pal, dan R. Prasad. 2014. Alkaline phosphatase: an overview. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 29(3), 269-278.
- Samli, H. E., Agma, A dan Senkooylu, N. 2005. Effect of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14, 548-553.
- Seifu, D., F. Assefa, dan S. M. Abay. 2012. Medicinal plants as antioxidant digital repository universitas jember 41 agents: understanding their mechanism of action and therapeutic efficacy. *Research Signpost*, 37(2), 97-145.
- Setiyowati, A., Utama, I. H., dan Setiasih, N. L. E. 2018. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) pada pakan tikus putih terhadap aktivitas enzim alanine aminotransferase dan aspartate aminotransferase. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(3), 271-277.
- Tiong, S, H., Looi, C, Y., Hazni H. 2018. Antidiabetic and antioxidant properties of alkaloids from *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 18(8), 9770-84.
- Trüeb, R. M. 2009. Oxidative stress in ageing of hair. *International Journal of Trichology*, 1, 6-14.
- Ulinafiah, M. 2012. Pengaruh pemberian ekstrak etanol buah mahkota dewa (*phaleria macrocarpa* (scheff.) boerl.) terhadap kadar bilirubin serum tikus yang diinduksi minyak goreng bekas pakai. *Skripsi. Universitas Jember*.
- Waji, R, A., dan Sugrani A. 2009. Makalah kimia organik bahan alam flavanoid. *Makassar: Universitas Hassanudin*.

- Wei Lu., J. Wang H., J. Zhang, S. G. Wu., G. H. Qi. 2016. Evaluation of moringa oleifera leaf in laying hens: effects on laying performance, egg quality, plasma biochemistry and organ histopathological indices. *Italian Journal of Animal Science*, 15(4), 658-665.
- Wicaksono, W. S., Kalsum, U. 2023. Efektivitas daun kelor (moringa oleifera) sebagai feed additive pakan unggas (article review). *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah*, 6(1).
- Willy, T, M., T., Nlooto, M., Owira, P. M. O. 2019. Hepatoprotective effects of Moringa oleifera Lam (Moringaceae) leaf extracts in streptozotocin-induced diabetes in rats. *Journal of functional foods*, 57, 75-82.
- Woodhead, J. L., Howell, B. A., Yang, Y., Harrill, A. H., Clewell, H. J., Andersen, M. E., Watkins, P. B. 2012. An analysis of n-acetylcysteine treatment for acetaminophen overdose using a systems model of drug-induced liver injury. *Journal Of Pharmacology And Experimental Therapeutics*, 342(2), 529-540.
- Wulan, A, H., Widagdo, D, P., Aulia, C. 2019. Potensi ekstrak etanol daun kelor sebagai antiinflamasi dan penetapan kadar flavonoid total. *Media Farmasi Indonesia*, 16(2): 1693-1697.
- Yuliandari, M., Permana, R., Mushawwir, A. 2022. Aktivitas peroksidasi lipid ayam broiler dengan dan tanpa penambahan glutathione dalam ransum. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 3(1): 18-23.
- Zulfikar. 2013. Manajemen pemeliharaan ayam petelur ras. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 13(1).