

Evaluasi Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Performa, Kualitas Fisik, Vitamin A

Evaluation of Moringa Leaf Meal (*Moringa oleifera* L.) Supplementation on KUB Chicken Performance, Physical Quality, Vitamin A and Cholesterol in the Egg

M D Sijung*, W Hermana¹, H A Sukria¹, D A Astuti¹, D M Suci¹

Corresponding email:
sijungdortyn@gmail.com,

¹) Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Jl. Agatis Kampus IPB University Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the supplementation of moringa flour (*Moringa oleifera* L.) on the performance of KUB chickens as well as the physical quality, vitamin A and cholesterol of the eggs. This study used a completely randomized design (CRD), with 4 treatments of moringa flour supplementation (0%, 5%, 10% and 15%) and 6 replications. The measured variables were performance, physical quality, egg vitamin A content and egg cholesterol content. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further tested with Duncan's multiple range test. The rearing duration was 3 months, using a total of 96 24-week-old KUB chickens. The results showed that supplementation of moringa leaf flour up to 15% in feed had no significant effect on production performance or the vitamin A and cholesterol content of eggs, but it significantly increased the egg yolk color score. It can be concluded that the supplementation of 10% moringa leaf flour provides the lowest feed conversion and has higher income/income over feed cost values compared to the control.

Key words: cholesterols, KUB chicken, performance, physical quality, vitamin A

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap performa, kualitas fisik, vitamin A dan kolesterol dalam telur ayam KUB. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan tambahan tepung daun kelor (0%, 5%, 10% dan 15%) dan masing-masing 6 ulangan. Peubah yang diukur adalah performa, kualitas fisik, kadar vitamin A telur, dan kadar kolesterol telur. Data hasil penelitian dianalisis varian (ANOVA) dan uji jarak berganda Duncan. Waktu pelaksanaan terhitung 3 bulan, menggunakan ayam KUB umur 24 minggu berjumlah 96 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi tepung daun kelor hingga 15% dalam pakan, tidak berpengaruh nyata terhadap performa produksi dan kandungan vitamin A dan kolesterol telur, tetapi nyata meningkatkan skor warna kuning telur. Simpulan dari penelitian menunjukkan penggunaan 10% tepung daun kelor, memberikan konversi pakan yang terendah dan nilai pendapatan/*income over feed cost* lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: ayam KUB, kolesterol, kualitas fisik, performa, vitamin A

PENDAHULUAN

Ayam bukan ras (Buras) atau disebut juga ayam kampung merupakan yang paling banyak diternakkan oleh petani peternak di Indonesia, dalam skala pemeliharaan kecil atau menengah. Ayam kampung lebih digemari karena mudah dipelihara, memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan tahan terhadap penyakit. Perkembangan usaha pemeliharaan ayam kampung yang memiliki potensi produksi telur tinggi, serta penghasil daging berkualitas baik dapat diperoleh melalui seleksi bibit. Indonesia memiliki banyak jenis ayam kampung salah satunya adalah ayam kampung unggul balitbangtan (KUB), hasil inovasi dari Balai Penelitian Ternak Ciawi Kabupaten Bogor. Ayam ini berhasil dilepaskan ke seluruh wilayah Indonesia melalui surat keputusan Menteri Pertanian nomor: 698/Keputusan/PD.410/2/2013. Pratiwi *et al.* (2020) menyatakan ayam KUB memiliki ciri berupa dominasi ayam KUB I warna *shank* gelap dan KUB II berwarna cerah, namun keduanya tidak memiliki mahkota. Takdir *et al.* (2020) menyatakan kelebihan ayam KUB adalah bobot badan umur 20 minggu 1200-1600 g, bobot telur 35-45 g, umur pertama bertelur 20-22 minggu, produksi telur tinggi 160-180 butir/ekor/tahun dengan produksi harian (*hen day*) 50%. Selain itu ayam KUB layak untuk diusahakan sebagai penghasil daging dan telur (Silalahi *et al.* 2019).

Ayam KUB tidak akan berproduksi dengan baik, apabila beberapa aspek pemeliharaan seperti pakan, pembibitan dan tatalaksana pemeliharaan tidak diperhatikan. Faktor yang paling banyak berpengaruh terhadap kualitas produksi adalah pakan. Penggunaan pakan komersil merupakan yang terbaik, karena kandungan nutrisi dalam pakan lengkap dan sesuai dengan kebutuhan ayam. Namun penggunaan pakan komersil banyak dipertimbangkan dari segi biaya pemeliharaan, mengingat di pasar harganya terus meningkat. Oleh sebab itu perlu ada langkah alternatif, untuk menekan biaya pakan. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pengenalan bahan pakan lokal, dengan harga murah namun memiliki kandungan nutrisi yang baik. Selain itu faktor lain yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pakan adalah dapat dicerna oleh ternak, tidak beracun, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan tersedia secara berkelanjutan. Salah satu yang berpotensi untuk dijadikan bahan pakan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.).

Kelor (*Moringa oleifera* L.) adalah jenis tanaman hasil hutan bukan kayu. Tanaman ini memiliki ragam manfaat diberbagai bidang kesehatan, pangan, pakan, kecantikan dan lingkungan sehingga dijuluki sebagai pohon ajaib. Tanaman ini tumbuh liar, tidak beracun, mengandung komposisi nutrisi lengkap dengan kandungan protein yang tinggi. Tanaman ini dapat dijadikan sebagai bahan pakan suplemen protein yang lebih murah (Su & Chen 2020; El-Sheikh *et al.* 2015). Ogbe & Affiku (2021) menyatakan berdasarkan hasil analisis proksimat sebanyak 5 g daun kelor mengandung protein kasar tinggi 17,01%, karbohidrat 63,11%, serat kasar 7,09%,

abu 7,93%, lemak kasar 2,11% dan mengandung mineral *part per million* sebanyak Ca 1,91%, K 0,97%, Na 192,95%, Fe 107,48, Mn 81,65% dan P 30,15%. Castillo *et al.* (2018) menyatakan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) hingga 14% dapat dijadikan antibiotik imbuhan pakan unggas. Selain itu dapat ditambahkan dalam pakan ayam petelur hingga 10% (Ustundag & Ozdogan 2016). Namun kandungan antinutrisi dalam tanaman kelor, menjadikannya sulit dicerna dan diserap secara efektif oleh ternak. Daun kelor mengandung antinutrisi yang cukup lengkap seperti tannin, fitat, inhibitor tripsin, saponin, oksalat dan kandungan sianida (Ogbe & Affiku 2021).

Penggunaan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) belum dicobakan pada ayam KUB penghasil telur konsumsi. Berdasarkan hal tersebut maka Peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul: "Evaluasi Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Performa, Kualitas Fisik, Vitamin A dan Kolesterol dalam Telur Ayam KUB". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap performa, kualitas fisik, vitamin A dan kolesterol dalam telur ayam KUB. Manfaat yang ingin diperoleh, peneliti ingin mengambil bagian dalam pengembangan ilmu pengetahuan, dengan memberi informasi bagi Civitas Akademika dan Masyarakat, mengenai evaluasi suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap performa, kualitas fisik, vitamin A dan kolesterol dalam telur ayam KUB.

METODE

Pakan dan Ternak

Pakan disusun berdasarkan SNI 8290.5:2016 ayam petelur masa produksi (*layer*) umur 19 sampai 50 minggu (Tabel 1) dengan perlakuan menggunakan tepung daun kelor (TDK). Persentase tepung daun kelor yang digunakan 5%, 10% dan 15%. Tepung daun kelor diperoleh dari usaha tepung daun kelor "Dapur Kelor" Kota Kupang. Kandungan nutrisi daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dilihat pada Tabel 2.

Petak kandang ayam menggunakan sistem litter dengan ukuran panjang 90 cm dan lebar 60 cm serta tinggi dinding kandang 70 cm. Jumlah ayam KUB sebanyak 96 ekor dibagi untuk 6 ulangan masing-masing 4 ekor ayam. Ayam KUB dipelihara selama 3 bulan.

Pembuatan Tepung daun Kelor

Tepung daun kelor yang digunakan merupakan produk sampingan dari beberapa produk "Dapur Kelor". Proses pembuatan tepung daun kelor terdiri atas dua tahap berupa pengeringan dan penepungan. Proses pembuatan tepung daun kelor dapat dijelaskan sebagai berikut:

Proses pengeringan

Daun kelor yang digunakan berasal dari tujuh tangkai dari pucuk. Tangkai daun kemudian disortir, dengan memisahkan yang terlalu muda dan telah menguning.

Tabel 1 Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan

Bahan Pakan (%)	Perlakuan ¹			
	P0	P1	P2	P3
Jagung Kuning	55	55	55	55
Dedak Padi	8,5	6,5	5,2	5
Tepung Ikan	4	4,5	4,5	6
TDK	0	5	10	15
Minyak Kelapa	1	1	0,3	0,1
CaCO ₃	0,5	1	1	2
DCP	0,5	0,5	0,5	2
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
Konsentrat Petelur	30	26	23	14,4
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrien				
Kadar Air (%)	10,31	10,16	10,32	9,51
Abu (%)	10,07	11,49	9,76	11,13
Protein Kasar (%)	14,86	14,41	15,76	14,52
Lemak Kasar (%)	4,67	5,26	4,23	4,17
Serat Kasar (%)	4,28	5,31	4,43	6,08
Bahan Kering (%) ²	89,69	89,69	89,68	90,49
BETN (%) ²	55,98	53,37	55,50	54,58
Energi Metabolis (Kkal/kg) ³	2641,2	2612,4	2632,3	2598,8
	5	3	2	6

¹P0: Ransum tanpa tepung daun kelor (kontrol), P1: ransum dengan 5% tepung daun kelor; P2 ransum dengan 10% tepung daun kelor, P3 ransum dengan 15% tepung daun kelor, ²NRC (1994), ³Lodhi (2009).

BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan IPB Bogor (2021).

Tangkai yang terpilih dipisahkan dengan daunnya, lalu dicuci dengan air bersih. Selanjutnya daun dimasukkan ke dalam mesin peniris atau *spinner*, agar kadar airnya berkurang. Kemudian bahan dikeringkan dengan mesin pengering khusus daun kelor, dengan suhu pengeringan sebesar 35-45 °C dan daya listrik 250 W. Pengeringan tersebut dilakukan sampai kadar airnya menurun hingga 5%.

Tabel 2 Kandungan nutrien daun kelor (*Moringa oleifera* L.) *as fed basis*

Nutrien	Unit	Jumlah Kandungan Nutrien
Kadar Air	%	7,50
Kadar Abu	%	10,65
Protein	%	26,74
Lemak Total	%	6,65
Karbohidrat	%	48,47
Serat Kasar	%	4,54
Kalsium	%	3,21
Fosfor	%	2,26
L-Metionin	%	0,27
L-Fenilalanin	%	1,38
L-Asam Aspartat	%	1,83
Energi Total	Kkal 100 g ⁻¹	360,63

Keterangan: Hasil Analisis Lab. SIG Bogor (2021)

Proses penepungan

Daun kelor yang telah kering akan dilanjutkan dengan proses penepungan. Hasil penepungan 80 mesh dan 200 mesh sering tercampur, oleh karena itu dilakukan pengayakan kembali secara manual. Pengayakan dilakukan pada saringan 200 mesh kemudian 80 mesh. Hasil ayakan 80 mesh adalah untuk teh celup, sisa ayakannya tidak digunakan. Sisa ayakan tersebut merupakan hasil sampingan atau *by product*, hasil tersebut digunakan dalam penelitian ini sebagai tepung daun kelor sebagai bahan pakan ayam KUB.

Pemeliharaan

Sebelum pemeliharaan seluruh bagian kandang dibersihkan, kemudian didesinfektan menggunakan antiseptik (3 ml tiap 1 L air). Hal tersebut bertujuan untuk membunuh kuman dan menghilangkan bau pada kandang. Kotak penelitian ditaburi sekam dengan ketebalan 3 cm, kemudian disemprot kembali dengan antiseptik. Kandang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum. Kemudian ayam KUB ditimbang dan dibagi ke dalam empat perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 6 ulangan dan masing-masing ulangan terdapat 4 ekor ayam KUB. Penelitian berlangsung selama 3 bulan dengan masa adaptasi 1 minggu kemudian dilanjutkan dengan pengambilan data selama 11 minggu. Selama masa adaptasi, semua ayam KUB diberikan pakan perlakuan. Ayam dipelihara dengan jadwal cahaya selama 16 jam (06.00-22.00 WITA) dan Pakan diberikan sebanyak 120 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan air minum *ad libitum*. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata suhu ruangan berkisar antara 28-31 °C.

Pengukuran Performa dan Income Over Feed Cost (IOFC)

Peubah performa ayam KUB yang diukur adalah produksi telur, panjang telur, lebar telur dan berat telur dicatat setiap hari. Rata-rata konsumsi pakan harian, konversi pakan, produksi telur, panjang telur, lebar telur, berat telur dan pendapatan/ *income over feed cost*.

1. Konsumsi pakan (g ekor⁻¹ hari⁻¹), data konsumsi pakan didapat dari penjumlahan pakan yang diberikan diawal minggu, dikurangi dengan jumlah sisa pakan diakhir minggu.
2. Produksi telur / *Hen Day Production*

$$HDP = \frac{\text{Jumlah telur yang diproduksi 7 Hari}}{\text{Jumlah ayam selama 7 Hari}} \times 100\%$$
3. Berat telur (g ekor⁻¹ hari⁻¹): berat telur diperoleh dengan menimbang telur setiap hari menggunakan timbangan dengan tingkat ketelitian 0,01 g, kemudian dirata-ratakan.
4. Produksi masa telur (g ekor⁻¹ hari⁻¹): jumlah telur yang dihasilkan dikali dengan berat telur selama penelitian.
5. Konversi pakan = $\frac{\text{konsumsi pakan (g ekor}^{-1}\text{hari}^{-1})}{\text{produksi massa telur (g ekor}^{-1}\text{hari}^{-1})}$
6. Nilai pendapatan/ *income over feed cost (IOFC)*

$$IOFC = \text{jumlah pendapatan} - \text{jumlah biaya pakan}$$

Pengukuran Kualitas Fisik Telur

Telur yang dianalisis berjumlah 24 butir dari setiap ulangan, dengan total 96 butir. Telur yang digunakan diambil pada minggu ke-3 dan ke-4 setiap bulan, setelah pemberian pakan penelitian pada hari yang sama. Peubah yang diamati meliputi:

- 1 Persentase bobot kerabang telur, diukur dengan cara menimbang kerabang telur kemudian diukur persentasenya.
- 2 Tebal kerabang, diukur dengan cara dipecahkan kemudian dipisahkan kerabang dan diukur ketebalnya menggunakan micrometer.
- 3 Indeks Telur diukur dengan menggunakan jangka sorong

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Indeks telur} = \frac{\text{lebar telur}}{\text{panjang telur}} \times 100\%$$

- 4 Indeks kuning telur (*Egg yolk*) diukur dengan menggunakan depth micrometer dan jangka sorong
Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Indeks kuning telur} = \frac{a}{b}$$

Keterangan:

- a: tinggi kuning telur (mm)
- b: diameter kuning telur (mm)

- 5 Indeks putih telur (albumen) diukur dengan menggunakan depth micrometer dan jangka sorong
Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Indeks putih telur} = \frac{a}{b}$$

Keterangan:

- a: tinggi putih telur (mm)
- b: diameter rata-rata $((b_1+b_2) \times 0,5)$ (mm)

- 6 Nilai haugh unit (HU), tujuan dari pengukuran ini untuk mengetahui kekentalan telur berdasarkan hubungan logaritma tinggi putih telur (mm) dan bobot telur (g) berdasarkan teori Buckle *et al.* (1986).

$$\text{Haugh Unit} = 100 \log (H + 7.57 - 1.7W^{0,37})$$

Keterangan:

- H = tinggi putih telur kental (mm)
- W = Bobot telur (g)

- 7 Skor warna kuning telur, dilakukan dengan membandingkan warna kuning telur menggunakan *Egg Roche Yolk Colour Fan*. Warna kuning telur yang semakin kejinggan akan meningkatkan skor kuning telur.

Pengukuran Vitamin A dan Kolesterol Telur

Sampel telur untuk analisis vitamin A dan kolesterol telur didapatkan dari produksi minggu akhir pemberian ransum perlakuan. Setiap perlakuan diambil 4 butir telur dan kemudian dikomposit menjadi 1 sampel. Sehingga jumlah telur yang dianalisis sebanyak 16 butir. Prosedur kerja yang dilakukan yaitu telur dipecah kemudian dipisahkan antara kuning dan putih telur (albumen), kemudian diambil kuningnya untuk dianalisis. Analisis Vitamin A dilakukan berdasarkan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), Kolesterol berdasarkan Metode *Gas chromatography* (GC) menurut AOAC (2005) di Laboratorium PT Saraswati Indo Genetech Bogor.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan penggunaan tepung daun kelor pada taraf yang berbeda (0%, 5%, 10% dan 15%). Ulangan dilakukan sebanyak 6 kali, setiap ulangan terdiri dari 4 ekor sehingga total 96 ekor ayam KUB petelur. Semua data dianalisis dengan ANOVA untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Jika ditemukan perbedaan, analisis lebih lanjut dilakukan dengan uji jarak berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Produksi Ayam KUB

Hasil penelitian performa produksi ayam KUB menunjukkan bahwa konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, produksi masa telur, konversi ransum dan *IOFC* yang diberi ransum percobaan dapat dilihat pada Tabel 3. Penggunaan tepung daun kelor pada pakan tidak mempengaruhi konsumsi pakan, jumlahnya berkisar antara 125,42-125,44 g ekor⁻¹ hari⁻¹. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari, Silalahi *et al.* (2019) yaitu ayam KUB di daerah lampung umur lebih dari 16 minggu memiliki konsumsi ransum berkisar antara 95-112 g ekor⁻¹ hari⁻¹. Selain itu, Luthfi *et al.* (2020) menyatakan ayam ras petelur yang diberi pakan *free choice feeding* memiliki konsumsi ransum berkisar antara 92-127 g ekor⁻¹ hari⁻¹.

Tabel 3 Hasil penelitian Performa Produksi Ayam KUB

Peubah	Perlakuan				P-Value
	P0	P1	P2	P3	
Konsumsi pakan (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹)	125,44±0	125,42±0	125,43±0	125,42±0	0,10
Produksi telur Harian (%)	55,18±2,56	58,31±4,56	55,22±3,24	55,78±4,74	0,93
Bobot telur (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹)	40,94±2,22	37,24±2,45	41,24±2,05	30,60±4,40	0,06
Masa telur (g ekor ⁻¹)	29,50±2,49	28,49±3,38	29,36±1,72	22,35±4,14	0,32
Konversi pakan	4,42±0,39	4,75±0,59	4,34±0,24	6,53±1,03	0,08

P0: pakan tanpa tepung daun kelor (kontrol), P1: pakan dengan 5% tepung daun kelor, P2 pakan dengan 10% tepung daun kelor, P3 pakan dengan 15% tepung daun kelor.

Tabel 4 Nilai pendapatan dan R/C perlakuan tanpa penggunaan daun kelor (P0)

Uraian	Vol	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Oprasional (I)				
Pakan	232,81	kg	6304	1.461.364
Obat-obatan	1	Paket	50.000	50.000
Listrik/ penerangan	1	Paket	25.000	25.000
Tenga kerja	1	Paket	200.000	200.000
Total				1.736.364
Pendapatan (II)				
Penjualan	684	Butir	3.000	2.052.000
Keuntungan (II-I)				315.636
R/C				1,18

Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi pakan seperti palatabilitas, bangsa, umur, jenis kelamin, suhu lingkungan, kecepatan pertumbuhan, bobot badan, dan kandungan serat kasar dalam pakan. Selain itu sistem perkandangan juga dapat mempengaruhi konsumsi pakan. Penelitian ini menggunakan kandang dengan sistem *litter*. Menurut Setiawati *et al.* (2016) kandang dengan sistem *litter* dan lebih luas dapat mengakibatkan ayam banyak aktivitas sehingga meningkatkan konsumsi pakan. Namun keadaan tersebut tentu tidak menguntungkan, karena konsentrasi nutrisi yang diserap banyak untuk memenuhi energi untuk aktivitas tetapi bukan untuk berproduksi.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan penambahan tepung daun kelor tidak mempengaruhi produksi telur harian/ *hen day production*, jumlahnya berkisar antara 55,10%-58,31%. Jumlah ini tergolong lebih tinggi dari hasil penelitian, Selain itu Takdir *et al.* (2020) pada umur 26-29 minggu produksi telur ayam KUB sebesar 40%. Penggunaan tepung daun kelor pada ayam KUB tidak mempengaruhi bobot telur, hasilnya berkisar antara 30,60-41,24 g ekor⁻¹hari⁻¹. Berdasarkan (SNI 3926:2008) telur ayam konsumsi dengan ukuran lebih kecil dari 50 g tergolong kecil. Namun hasil penelitian ini lebih tinggi, dari Hidayat *et al.* (2011) bahwa bobot telur ayam KUB umur 22-42 minggu yang diberi perlakuan pada protein ransum adalah 30,49 g. Selain itu Romjali *et*

al. (2019) menyatakan ayam KUB (umur 29 minggu) bobot telurnya sebesar 38,56 g butir⁻¹.

Rataan produksi masa telur berkisar antara 22,35-29,50 g ekor⁻¹, hasil analisis menunjukkan pemberian daun kelor tidak berpengaruh nyata. Semakin tinggi jumlah produksi telur dan bobot telur maka nilai produksi masa telur juga semakin tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan oleh rendahnya pencernaan nutrisi dalam tubuh unggas (Abbas 2013).

Nilai konversi ransum berkisar antara 4,34-6,53, hasil analisis menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Namun hasil tersebut tidak berbeda jauh dari, Tagueha *et al.* (2018) menyatakan empat galur ayam KUB memiliki nilai konversi pakan lebih besar dari 6. Tingginya nilai konversi pakan menunjukkan bahwa pemberian pakan percobaan berupa daun kelor hingga 15%, belum dapat memaksimalkan performa produksi ayam KUB. Menurut (Abbas 2013) meningkatnya konsumsi dan rasio konsumsi pakan dan menurunkan produksi telur, produksi masa telur, berat telur dikarenakan daun kelor yang diberikan pada level tinggi dapat menurunkan pencernaan protein dan energi.

Suatu usaha dapat diketahui kelayakan untuk diteruskan, melalui analisis kelayakan usaha. Hal terkecil yang dapat diketahui, jika pengusaha tersebut memperoleh keuntungan dari usahanya. Setelah penambahan tepung daun kelor dalam pakan ayam KUB, nilai pendapatan atau *Income Over Feed Cost* berturut-turut adalah P2 (Rp395.185,00); P0 (Rp315.636,00); P1 (Rp118.736,00); P3 (-Rp323.729,00).

Tabel 5 Nilai pendapatan dan R/C penggunaan 5% tepung daun kelor (P1)

Uraian	Vol	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Oprasional (I)				
Pakan	232,80	kg	6170	1,430,264
Obat-obatan	1	Paket	50.000	50.000
Listrik/ penerangan	1	Paket	25.000	25.000
Tenga kerja	1	Paket	200.000	200.000
Total				1.705.264
Pendapatan (II)				
Penjualan	608	Butir	3.000	1.824.000
Keuntungan (II-I)				118.736
R/C				1,07

Tabel 6 Nilai pendapatan dan R/C penggunaan 10% tepung daun kelor (P2)

Uraian	Vol	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Oprasional (I)				
Pakan	232	kg	5935	1,375,815
Obat-obatan	1	Paket	50,000	50,000
Listrik/ penerangan	1	Paket	25,000	25,000
Tenga kerja	1	Paket	200,000	200,000
Total				1,650,815
Pendapatan (II)				
Penjualan	682	Butir	3000	2,046,000
Keuntungan (II-I)				395,185
R/C				1.24

Sedangkan pada nilai R/C berturut-turut adalah P2 (1,24) ; P0 (1,18); P1 (1,07); P3 (0,08). Perlakuan P2 memiliki keuntungan yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya, serta nilai R/C yang berarti setiap penjualan dengan penambahan 10% tepung daun dalam pakan maka akan mengeluarkan biaya sebesar Rp1.000.000, memperoleh penerimaan sebesar Rp1.240.000. Hal tersebut sejalan dengan penelitian, Silalahi *et al.* (2019) menyatakan usaha ayam KUB sebanyak 45 ekor menghasilkan produksi telur harian 20,25% memperoleh keuntungan Rp10.300,00 dengan harga jual Rp1.500,00 dan memiliki nilai R/C 1,51 yang memiliki arti usaha ini layak untuk diusahakan. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor 10% dalam pakan ayam KUB, berpotensi dijadikan sebagai salah satu bahan pakan nonkovensional sumber protein yang lebih murah.

Kualitas Fisik Telur

Hasil penelitian kualitas fisik telur ayam KUB dapat dilihat pada Tabel 8. Penggunaan tepung daun kelor dalam pakan tidak mempengaruhi bobot telur ayam KUB, hasilnya berkisar antara 0,36-0,37 mm. Hasil penelitian ini lebih rendah dari, Siti *et al.* (2019) yaitu penambahan 6% tepung daun kelor dalam pakan ayam petelur umur 32 minggu memiliki tebal kerabang yang lebih tinggi sebesar 0,49 mm, sedangkan pada analisis bobot kerabang telur memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$), hasilnya berkisar antara 4,76-5,03 g. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan (Bidura *et al.* 2020) bahwa ayam KUB yang diberi 2 cc Bio L menghasilkan berat

kerabang 4,76 g. Kualitas produksi telur ayam KUB dipengaruhi oleh lingkungan sebesar 31,4% (Phase 2020). Suhu kandang saat penelitian berkisar antara 28-31°C, pada suhu tersebut ayam akan terkena stress panas. Menurut Setiawati *et al.* (2016) dan Phase (2020) ayam petelur akan merasa nyaman pada suhu 18-28 °C. Stres panas dapat mengakibatkan ayam akan meningkatkan laju respirasi atau *panting*. Kemudian untuk mempertahankan suhu tubuhnya ayam akan meningkatkan laju respirasi, dengan melakukan pernapasan melalui tenggorokan. Saat terjadi *panting* akan terjadi penurunan konsentrasi CO₂ dalam darah sebagai penyumbang ion karbon pembentuk kerabang Setiawati *et al.* 2016). Selain itu (Kim 2020) menyatakan konsentarsi Ca, P dan Mg dalam plasma darah akan menurun menyebabkan menurunnya kualitas kerabang telur.

Penggunaan tepung daun kelor memberikan hasil analisis tidak berpengaruh nyata terhadap indeks telur, hasilnya berkisar antara 76,65%-77,87%. Hasil penelitian tersebut lebih tinggi dari Lu *et al.* (2016) yaitu pemberian tepung daun kelor pada ayam petelur hingga 15% pada ayam hyline memberikan hasil indeks telur berkisar antara 74,30%-74,90%. Namun tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian, Wardi *et al.* (2019) menyatakan Indeks telur ayam KUB umur 23 minggu sebesar 76,87%. Namun dapat dilihat bahwa potensi indeks telur yang dihasilkan oleh ayam KUB, meskipun diberikan perlakuan berbeda memberikan hasil tidak berbeda jauh.

Tabel 7 Nilai pendapatan dan R/C penggunaan 15% tepung daun kelor (P3)

Uraian	Vol	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Biaya Oprasional (I)				
Pakan	232,79	kg	6086	1,410,729
Obat-obatan	1	Paket	50.000	50.000
Listrik/ penerangan	1	Paket	25.000	25.000
Tenga kerja	1	Paket	200.000	200.000
Total				1.685.729
Pendapatan (II)				
Penjualan	454	Butir	3.000	1.362.000
Keuntungan (II-I)				-323.729
R/C				0.81

Tabel 8 Hasil Penelitian kualitas fisik telur ayam KUB

Peubah	Perlakuan				P-Value
	P0	P1	P2	P3	
Tebal kerabang (mm)	0,37 ± 0,00	0,37 ± 0,00	0,37 ± 0,00	0,36 ± 0,00	0,38
Bobot kerabang (g)	5,03 ± 0,03 ^b	4,94 ± 0,03 ^b	5,02 ± 0,08 ^b	4,76 ± 0,05 ^a	0,01
Index telur (%)	76,65 ± 0,38	77,87 ± 0,74	76,96 ± 0,62	77,25 ± 0,78	0,60
Index putih telur (%)	0,54 ± 0,03	0,55 ± 0,01	0,50 ± 0,03	0,53 ± 0,04	0,75
Index kuning telur (%)	0,27 ± 0	0,28 ± 0,01	0,31 ± 0,03	0,28 ± 0,01	0,47
Haugh unit	63,91 ± 1,49	65,77 ± 0,90	62,66 ± 1,42	63,69 ± 1,03	0,38
Scor warna kuning telur	8,53 ± 0,20 ^a	8,77 ± 0,16 ^a	9,84 ± 0,25 ^b	9,95 ± 0,07 ^b	0,00

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($p < 0,05$).

P0: Ransum tanpa tepung daun kelor (kontrol), P1: ransum dengan 5% tepung daun kelor, P2 ransum dengan 10% tepung daun kelor, P3 ransum dengan 15% tepung daun kelor. 10% tepung daun kelor; P3 pakan dengan 15% tepung daun kelor.

Keadaan tersebut dapat disebabkan oleh faktor potensi genetik dari ayam tersebut. Setiawati *et al.* (2016) melaporkan suhu lingkungan tidak mempengaruhi bentuk telur yang paling besar berpengaruh adalah genetik.

Tingkat kesegaran putih dan kuning telur dapat dilihat berdasarkan nilai indeks putih dan kuning telur. Hasil analisis menunjukkan penambahan tepung daun kelor tidak mempengaruhi indeks kuning dan putih telur ayam KUB. Nilai indeks putih telur berkisar antara 0,50%-0,55% dan kuning telur 0,27%-0,28%. Hasil penelitian tersebut lebih rendah dari penelitian Purba *et al.* (2018) yaitu pemberian tepung daun kelor pada ayam ras petelur memberikan indeks putih telur 0,66% dan indeks kuning telur 0,40%. Namun jika dibandingkan berdasarkan (SNI 3926:2008) telur ayam konsumsi indeks putih telur dalam penelitian ini termasuk dalam mutu I 0,134-0,175 dan indeks kuning telur pada mutu III 0,330-0,393. Selain pakan terdapat banyak faktor yang mempengaruhi kualitas satu butir telur yaitu dewasa kelamin, perkembangan ovarium, serangan penyakit dan bobot badan.

Kesegaran satu butir telur dapat diketahui melalui nilai haugh unit (HU). Haugh unit (HU) dapat diketahui melalui bobot telur dan indeks putih telur. Penggunaan tepung daun kelor hingga level 15% menghasilkan nilai HU berkisar antara 62,66-65,77. Menurut *United State Depertemen Of Agriculture* (2000) telur dengan nilai HU 60-70 tergolong kualitas A. Kandungan Ovomucin yang terdapat pada putih telur mempengaruhi nilai HU. Menurunnya kandungan Ovomucin pada putih telur maka menyebabkan lebih cepat mencair. Menurut

Mukhlisah (2014) apabila putih telur semakin tinggi maka nilai HU semakin tinggi.

Penggunaan tepung daun kelor memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$), pada skor warna kuning telur. Penggunaan tepung daun kelor 10 dan 15 % meningkatkan warna kuning telur. Menurut Kasmianti *et al.* (2018) pada skor lebih besar dari 8 termasuk dalam kualitas tinggi. Berdasarkan hasil tersebut dibandingkan dengan pakan kontrol skor warna kuning telur terus meningkat, seiring bertambahnya pemberian tepung daun kelor. Sejalan dengan hasil penelitian Lu *et al.* (2016) menyatakan penambahan tepung daun kelor hingga taraf 15% dapat meningkatkan skor warna kuning telur.

Vitamin A dan Kolesterol dalam Telur

Hasil penelitian kandungan vitamin A dan kolesterol telur ayam KUB dapat dilihat pada Tabel 9. Vitamin A merupakan jenis nutrien yang berperan mendukung pertumbuhan, perkembangan, fungsi kekebalan tubuh dan penglihatan. Penambahan tepung daun kelor dalam pakan ayam KUB memberikan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin A telur.

Sumber vitamin A yang berasal dari tepung daun kelor diserap oleh tubuh unggas berupa β -karoten atau provitamin A. Namun keberadaan β -karoten dalam daun kelor, dapat dipengaruhi oleh penanganan daun kelor. Penelitian ini menggunakan suhu pengeringan 35-45 °C hingga kadar air mencapai 5%. Alakali *et al.* (2015) menyatakan kandungan β -karoten, vitamin C dan Nutrien lainnya menurun secara signifikan seiring meningkatnya suhu pengeringan hingga 80°C selama 2 jam. Selain itu Clement *et al.* (2017) melaporkan daun

Tabel 9 Hasil penelitian kandungan vitamin A dan kolesterol telur

Peubah	Perlakuan				P-Value
	P0	P1	P2	P3	
Vitamin A (mcg 100 g ⁻¹)	69,55 ± 10,51	60,96 ± 4,66	52,22 ± 12,07	50,06 ± 11,15	0,53
Kolesterol (mg 100 g ⁻¹)	574,34 ± 47,04	483,58 ± 6,67	526,28 ± 20,05	513,26 ± 19,18	0,21

P0: pakan tanpa tepung daun kelor (kontrol); P1: pakan dengan 5% tepung daun kelor; P2 pakan dengan 10% tepung daun kelor; P3 pakan dengan 15% tepung daun kelor.

kelor dikeringkan pada suhu 30 °C (96 jam) menghasilkan vitamin A 0,73 mg lebih rendah dibandingkan suhu 60 °C (8 jam) 0,79 mg. Selanjutnya Mehlomakulu & Emmambux (2020) melaporkan pengeringan daun kelor dengan mesin mengandung β -kaoroten 21,42 mg lebih rendah dibandingkan pengeringan dengan matahari sebesar 32,33 mg. terjadinya penurunan kandungan sebagai akibat dari proses penanganan daun kelor, mengakibatkan jumlah konsumsi kandungan β -karoten dalam ransum juga turut berkurang. Selain itu kegunaan β -karoten selain sebagai pro-vitamin A, karotenoid juga berperan sebagai zat pewarna dalam telur. Bidura et al. (2020) menyatakan karotenoid memiliki peran penting sehingga terjadinya peningkatan skor warna kuning telur terutama lutein merupakan pewarna kuning aktif.

Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa penggunaan tepung daun kelor dalam pakan ayam KUB tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan kolesterol dalam telur. Mobolaji et al. (2021) menyatakan aktifitas antilipemik pada tepung daun kelor dapat menurunkan total kolesterol, low density lipoprotein dan very low density lipoprotein serum darah ayam broiler fase finisher. Alkaloid yang terkandung dalam daun kelor dapat meningkatkan eksresi asam empedu dalam feses dan menurunkan aktifitas enzim lipogenik (Erman et al. 2013).

SIMPULAN

Penggunaan tepung daun kelor hingga 15% dalam pakan ayam KUB, tidak mempengaruhi performa, kandungan vitamin A dan kolesterol telur, serta kualitas fisik telur kecuali warna kerabang telur. Pemberian 10% tepung daun kelor, menghasilkan *income over feed cost* lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas TE. 2013. The use of Moringa oleifera in poultry diets. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 37(5) : 492-496.

Alakali JS, Kucha CT & Rabiu IA. 2015. Effect of drying temperature on the nutritional quality of Moringa oleifera leaves. *African Journal of Food Science*. Vol. 9(7) : 395-399 DOI: 10.5897/AJFS2014.1145.

[AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Arlington, Virginia (USA): The Association of Official Analytical Chemists, Inc.

Calislar S. 2019. The Important of Beta Carotene on Poultry Nutrition. *Selcuk Journal of Agricultural Food Sciences*. 33(3):252-259. doi:10.15316/sjafs.2019.185.

Clement A, Olatunde M, Patrick O & Joyce O. 2017. Effect of drying temperature on nutritional content of Moringa oleifera leaf. *World Journal of Food Science and Technology*. 1(3): 93-96. doi: 10.11648/j.wjfst.20170103.11

El-Sheikh NI, El-Shazly ES, Abbas EA & El-Cobary GIA 2015. Effect of moringa leaves on lipid content of table eggs in layer hens. *Egyptian Journal of Chemistry and Environmental Health*, 1 (1):291-302

Hidayat C, Iskandar S, Sartika T. 2011. Respon kinerja perteluran ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) terhadap perlakuan protein ransum pada masa pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 16 (2): 83-89

Hidayat S & Sartika T. 2014. Produksi telur ayam KUB-G6 dalam sangkar individu dan sangkar koloni. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Malang (ID) : IAARD Press

Kim Da-Hye, Yoo-Kyung Lee, Sung-Dae Lee, Sang-Ho Kim, Sang-Rak Lee, Hong-Gu Lee & Kyung-Woo Lee. 2020. Changes in production parameters, egg qualities, fecal volatile fatty acids, nutrient digestibility, and plasma parameters in laying hens exposed to ambient temperature. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 412

Lu W, Wang J, Zhang HJ, Wu SG & Qi. G.H. 2016. Evaluation of Moringa oleifera leaf in laying hens: effects on laying performance, egg quality, plasma biochemistry and organ histopathological indices. *Talian Journal Of Animal Science* 15 (4) :1-8 doi:10.1080/1828051X.2016.1249967.

Luthfi AC, Suhardi S & Wulandari EC. 2020. Produktivitas ayam petelur fase layer II dengan pemberian pakan free choice feeding. *Tropical Animal Science*. 2(2):57-65. doi: 10.36596/tas.v2i2.370.

Mobolaji AO, Oluyemi OJ, Abimbola AF, Ezekiel LT, Olusegun OTA, Oluwaseyi AM, & Opeyemi O. 2021. Antilipemic effect of Moringa oleifera leaf powder on blood serum cholesterol fractions in broiler finishers. *International Journal of Livestock Production* 12(1): 49-52.

Ogbe AO & Affiku JP. 2021. Proximate study, mineral and anti-nutrient composition of Moringa oleifera leaves harvested from Lafia, Nigeria: potential benefits in poultry nutrition and health. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences* 1(3): 296-308.

Pratiwi N, Sartika T & Saputra F. 2020. Karakteristik fenotipe ayam KUB-2 di Balai Penelitian Ternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Virtual. Bogor (ID): IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2020-p.461-4471>.

Purba IE, Warnoto W & Zain B. 2018. Penggunaan tepung daun kelor (Moringa oleifera) dalam ransum terhadap kualitas telur ayam ras petelur dari umur 20 Bulan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 13 (4.): 377-387.

Romjali E1, Subiharta2, Hasinah H1 & Pamungkas FA1 MR .2019. Production and Reproduction Performance of KUB Chickens in Breeder Farmers. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jember (ID): IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Setiawati T, Afnan R, Ulupi N. 2016. Performa produksi dan kualitas telur ayam petelur pada sistem litter dan cage dengan suhu kandang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. ISSN 2303-2227. Vol. 04 No. 1.

Silalahi M, Haevrizen RH, dan I. Panjaitan. 2019. Kajian Paket Teknologi Budidaya Ayam Kub Di Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Jember (ID): IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Su B & Chen X. 2020. Current status and potential of Moringa oleifera leaf as an alternative protein source for animal feeds. *Frontiers in Veterinary Science*. 7: 53. doi: 10.3389/fvets.2020.00053.

Tagueha AD, Liur IJ & Rajab R. 2018. Performa Produksi Beberapa Galur Ayam Buras Yang Diberi Jamu Fermentasi. *Agrinimal*. 5 (2) : 81-85.

Takdir M, Haryono P & Ishak ABL. 2020. Performans produksi ayam KUB fase pertama bertelur pada peternak di kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor (ID): IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/pros.Semnas.TPV-2020-p.493-501>.

ÜSTÜNDAĞ AÖ, ÖZDOĞAN M. 2016. Using Moringa oleifera in poultry nutrition. *Magnes. Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*. 30(Special Issue): 195-201.

Wardi DM, Cahyono A & Ishak ABL. 2019. Performa ayam KUB pada pembibitan di kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. Jember (ID): IAARD Press Badan Penelitian dan Pengembangan Peternakan.