

Evaluasi Pemberian Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Performa, Kualitas Telur dan Status Kesehatan Ayam Petelur Strain Lohmann Brown

Evaluation of Kelor (*Moringa oleifera*) Leave Infusion on the Performance, Egg Quality, and Health Status of Lohmann Brown Laying Hens

A Septiawan¹, Sumiati^{1*}, R Mutia¹

Corresponding email:
y_sumiati@yahoo.com,

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

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of Kelor (*Moringa oleifera*) leaf infusion on the performance, physical quality of eggs, and health status of *Lohmann Brown* laying hens. This study used 120 laying hens aged 84 weeks. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 treatments (P0: Drinking water without infusion, P1: drinking water containing 5% infusion (5 cc 100cc⁻¹), P2: drinking water containing 10% infusion (10 cc 100cc⁻¹) and 5 replications with 8 chickens in each replication. The data obtained were tested using analysis of variance (ANOVA), and any significant difference was continued with the Tukey test. The feed used was commercial laying hen feed produced by PT. Kerta Mulya Saripakan. The results showed that the administration of moringa leaf infusion in drinking water at a level of 5% (5 cc 100cc⁻¹) significantly increased ($p < 0.05$) hen day egg production (HDP), egg mass production, haugh units (HU), and egg yolk color scores, while it reduced the feed conversion ratio (FCR) value. A level of 5% was able to maintain the health of laying hens. It can be concluded that the administration of Kelor leaf infusion in drinking water maintains the production of laying hens.

Key words: egg quality, health status, Lohmann Brown, *Moringa oleifera*, performance

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap performa, kualitas fisik telur dan status kesehatan ayam petelur strain Lohmann Brown. Penelitian ini menggunakan 120 ekor ayam petelur umur 84 minggu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan (Kontrol: Air minum tanpa infusa, P1: air minum yang mengandung infusa 5% (5 cc 100cc⁻¹), P2: air minum yang mengandung infusa 10% (10 cc 100cc⁻¹) dan 5 kali ulangan dengan 8 ekor ayam pada setiap kali ulangan. Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Tukey. Pakan yang digunakan adalah pakan ayam petelur komersial produksi PT. Kerta Mulya Saripakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian infusa daun kelor dalam air minum pada level 5% (5 cc 100cc⁻¹) secara nyata ($p < 0,05$) meningkatkan produksi telur harian (HDP), produksi massa telur, *Haugh unit* (HU) dan skor warna kuning telur serta menurunkan nilai konversi pakan (FCR) dan mampu mempertahankan kesehatan ayam petelur. Dapat disimpulkan bahwa pemberian infusa daun kelor dalam air minum mampu mempertahankan produksi ayam petelur umur.

Kata kunci: kualitas telur, Lohmann brown, *Moringa oleifera*, performa, status kesehatan

PENDAHULUAN

Ayam petelur (*Gallus gallus domesticus*) adalah jenis unggas yang berperan penting untuk memenuhi kebutuhan protein hewani khususnya telur. Industri peternakan ayam petelur telah berkembang pesat untuk memenuhi konsumsi telur yang terus meningkat dari masyarakat. Performa, kualitas telur dan kesehatan ayam petelur dipengaruhi oleh strain, umur, lingkungan, nutrisi dan manajemen pemeliharaan.

Semakin tua umur ayam menyebabkan menurunnya fungsi fisiologis alat reproduksi pada ayam petelur. Menurut Amiruddin et al. (2014), produksi telur dan produktivitas ayam semakin menurun seiring dengan pertambahan usia ayam. Oleh karena itu, perlu adanya upaya dalam mempertahankan tingkat produksi ayam petelur, salah satunya memberikan asupan nutrisi untuk memenuhi kebutuhan, sehingga organ reproduksi dapat bekerja dengan maksimal. Menurut Huda et al. (2019) Produksi telur sangat di pengaruhi oleh kandungan nutrisi yang dikonsumsi oleh ayam. Selain itu, diperlukan juga senyawa alami dari tumbuhan untuk membantu mempertahankan produksi pada ayam petelur umur tua, senyawa ini berupa fitoestrogen yang merupakan substrat dari tumbuhan. Salah satu tanaman yang kaya akan nutrisi dan senyawa fitoestrogen adalah *Moringa oleifera* atau banyak dikenal dengan nama kelor. Daun kelor juga kaya akan senyawa fitosterol seperti fitosterol yang dapat meningkatkan produksi estrogen (Widowati et al. 2019). Daun kelor juga mengandung protein, asam amino esensial, mineral, vitamin, dan senyawa bioaktif (Islam et al. 2021).

Senyawa fitoestrogen dengan bentuk fitosterol seperti sitosterol pada daun kelor memiliki fungsi sama dengan estrogen yang mampu berinteraksi dengan reseptor estrogen di dalam tubuh (Dustan & Iin 2024), sehingga membantu mengatur berbagai proses fisiologis yang dipengaruhi oleh estrogen, seperti kesehatan reproduksi dan metabolisme. Menurut Setiasih et al. (2020), fitosterol adalah zat bioaktif yang ditemukan pada daun kelor dengan efek estrogenik sehingga mempengaruhi reproduksi.

Berdasarkan potensi daun kelor perlu adanya teknologi pengolahan untuk pemanfaatan daun kelor yang diberikan pada air minum sebagai suplementasi, sehingga penyerapan lebih mudah dilakukan oleh organ pencernaan ayam petelur. Arsana et al. (2020) menyatakan bahwa pemberian suplemen kedalam air minum agar mudah diserap langsung oleh dinding usus halus sehingga tidak diperlukan lagi proses pencernaan terhadap suplemen. Untuk itu, evaluasi efektifitas pemberian infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum terhadap performa, kualitas fisik dan status kesehatan ayam petelur strain Lohmann Brown perlu dilakukan. Pemberian Infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam air minum dapat mempertahankan performa dan Kesehatan ayam petelur strain Lohmann Brown.

METODE

Ternak dan Kandang

Ternak yang di gunakan adalah ayam petelur strain Lohmann Brown sebanyak 120 ekor berumur 84 minggu dan dipelihara sampai umur 89 minggu. Ayam dipelihara dalam kandang baterai individu dengan ukuran 22 cm x 40 cm x 40 cm yang diisi satu ekor ayam. Setiap kandang individu dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat air minum berbentuk nipple yang ditempatkan diluar kandang.

Pembuatan Infusa Daun Kelor

Infusa adalah sebuah metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut. Metode ini efektif untuk melarutkan zat aktif pada daun ke dalam air. Metode ini juga digunakan oleh Widjaya et al. (2018). Proses pembuatannya dimulai dengan memilih daun yang berwarna hijau tua. Daun kelor dicuci dengan menggunakan air bersih lalu dihaluskan menggunakan *blender* kemudian timbang sebanyak 1 kg kemudian dicampur dengan 2 L air. Selanjutnya larutan tersebut dipanaskan dalam suhu 90°C selama 15 menit. Kemudian disaring ekstrak daun kelor menggunakan saringan dengan menggunakan kain *flannel* lalu disimpan dalam wadah. Infusa murni (100%) diberikan pada ayam melalui air minum dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Kadar fitokimia infusa daun kelor terlihat pada Tabel 1.

Infusa daun kelor merupakan suplementasi yang diberikan kepada ternak untuk mengoptimalkan produksi. Infusa daun kelor diberikan melalui pencampuran air minum dengan cara dilarutkan.

Pakan Penelitian

Pakan yang di gunakan adalah pakan komersial dari PT. Kerta Mulya Saripakan. Pemberian ransum 120 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan pemberian air minum infusa daun kelor diberikan *ad libitum*. Pemberian ransum perlakuan diberikan sehari dua kali, pukul 08.00 WIB dan 15.00 WIB. Penimbangan sisa pakan di lakukan selama 1 kali dalam 1 minggu dan air minum dilakukan setiap pagi hari pada hari berikutnya.

Tabel 1 Kandungan fitokimia infusa daun kelor

Fitokimia kualitatif	Kandungan	Fitokimia kuantitatif	Kandungan
Alkaloid	+	Tannin (%)	0,14
Saponin	+	Flavonoid (%)	0,02
Tannin	+	Sitosterol (%)	0,07
Fenolik	+		
Flavonoid	+		
Glikosida	+		
Triterpenoid	-		
Steroid	+		

Hasil analisis Laboratorium BALITRO (2024), (+) kandungan terdeteksi, (-) kandungan tidak terdeteksi.

Tabel 2 Komposisi dan kandungan nutrisi pakan ayam layer

Kandungan	Satuan	Komposisi
Kadar air	(%)	13
Protein kasar	(%)	16
Lemak kasar	(%)	3
Serat kasar	(%)	7
Abu	(%)	14
Kalsium	(%)	3,25 – 4,25
Fosfor	(%)	0,5
Aflatoksin	(ppb)	50
Lisin	(%)	0,8
Metionin	(%)	0,4
Metionin + sistin	(%)	0,67
Triptofan	(%)	0,18
Treonin	(%)	0,55

Sumber: Kemasan pakan komplit PT. Kerta Mulya Saripak (2023)

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ayam petelur strain Lohmann Brown umur 86-89 minggu adalah performa (konsumsi pakan, konsumsi air minum, produksi telur dan konversi pakan)

1. Konsumsi pakan

Konsumsi pakan diperoleh dari selisih pemberian pakan dengan sisa pakan selama seminggu. Konsumsi pakan yang diukur yaitu pakan kumulatif dan konsumsi pakan per ekor. Konsumsi ransum dihitung menggunakan rumus (Scott *et al.* 1992):

$$\text{Konsumsi pakan (g ekor}^{-1}\text{hari}^{-1}) = \frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan (g)} - \text{Sisa pakan (g)}}{\text{Jumlah ayam (ekor)}}$$

2. Konsumsi air minum

Konsumsi air minum merupakan selisih air yang diberikan dengan sisa air minum selama satu hari. Konsumsi air minum harian dan konsumsi air minum kumulatif setiap ekor diperoleh dengan rumus:

$$\text{Konsumsi air minum (mL ekor}^{-1}\text{hari}^{-1}) = \frac{\text{Air yang diberikan (mL)} - \text{Sisa air (mL)}}{\text{Jumlah ayam (ekor)}}$$

3. Produksi telur (%)

Produksi Telur merupakan perbandingan antara jumlah telur yang dihasilkan ayam dalam satu kelompok selama satu hari dengan jumlah ayam dalam kelompok tersebut.

$$\text{Produksi telur (\%)} = \frac{\text{Jumlah produksi telur}}{\text{Jumlah ayam (ekor)}} \times 100\%$$

4. Bobot Telur (g butir⁻¹)

Bobot telur diperoleh dari hasil penimbangan telur setiap butir produksi setiap hari, kemudian dirata-ratakan.

5. Produksi Massa Telur (g ekor⁻¹ hari⁻¹)

Produksi massa telur (g ekor⁻¹ hari⁻¹), yaitu perhitungan produksi massa telur diperoleh dari mengalikan produksi telur (*Hen Day Production*) dengan bobot telur.

$$\text{Produksi massa telur (g ekor)} = \text{Produksi Telur (\%)} \times \text{rata-rata bobot telur (g)}$$

6. Konversi pakan

Konversi pakan merupakan penghitungan jumlah total pakan yang dibutuhkan oleh ayam petelur untuk menghasilkan satu kilogram bobot telur. Konversi pakan dihitung dengan cara menghitung jumlah pakan kumulatif yang dikonsumsi dibagi jumlah bobot telur yang dihasilkan. rumus konversi pakan ialah

$$\text{Konversi pakan} = \frac{\text{Jumlah konsumsi pakan (g)}}{\text{Produksi massa telur (g)}}$$

7. Kualitas Fisik Telur

a. Persentase putih telur (%)

Persentase putih telur merupakan selisih dari bobot telur utuh dengan bobot kerabang telur dan bobot kuning telur, dihitung dengan rumus: Persentase bobot putih telur = $\frac{\text{bobot putih telur (g)}}{\text{bobot telur (g)}} \times 100\%$

b. Persentase kuning telur (%)

Kuning telur dipisahkan dari putih telur menggunakan spatula, kemudian ditimbang bobotnya, dihitung dengan rumus: Persentase bobot kuning telur = $\frac{\text{bobot kuning telur (g)}}{\text{bobot telur (g)}} \times 100\%$

c. Persentase kerabang (%)

Kerabang telur dipisahkan dari putih telur menggunakan spatula, kemudian ditimbang bobotnya, dihitung dengan rumus: Persentase bobot kerabang telur = $\frac{\text{bobot kerabang telur (g)}}{\text{bobot telur (g)}} \times 100\%$

d. Tebal kerabang (mm)

Pengukuran tebal kerabang dilakukan menggunakan alat ukur kerabang telur digital DET6500 pada bagian ujung tumpul, tengah dan lancip kemudian dirata-ratakan

e. Warna kuning telur

Skor warna kuning dilakukan dengan pengamatan secara visual setelah telur dipecahkan. Pengukuran warna kuning telur dibandingkan dengan warna kuning pada *roche yolk colour fan* dengan skala 1-15

f. Haugh Unit

Telur dipecahkan diatas meja kaca, kemudian diukur tinggi putih telur dengan jangka sorong. Untuk mendapatkan nilai HU, tinggi putih telur (mm) ditransformasikan ke dalam nilai koreksi dari fungsi bobot telur, yaitu: $HU = \text{Log}100 (H - 1,7 W^{0,37} + 7,57)$

Keterangan :

H = tinggi putih telur (mm)

W = bobot telur utuh (g)

8. Status Kesehatan Hewan

a. Jumlah Eritrosit

Prinsip hitung eritrosit manual adalah darah diencerkan dalam larutan yang isotonis untuk memudahkan menghitung eritrosit dan mencegah hemolisis. Penentuan butir darah merah dilakukan dengan menggunakan metode Sastradipradja *et al.* (1989). Butir darah merah dihitung dengan mikroskop pada pembesaran 100 kali (a), untuk menghitung eritrosit dalam *hemocytometer neubauer*, digunakan kotak eritrosit yang berjumlah 25 buah dengan mengambil bagian sebagai berikut: satu kotak pojok kanan atas, satu kotak pojok kiri atas, satu kotak di tengah, satu kotak pojok kanan bawah, satu kotak pojok kiri bawah. Cara membedakan kotak eritrosit dengan leukosit dapat berpatokan pada tiga garis pemisah pada kotak eritrosit secara luas kotak eritrosit yang realtif kecil dibandingkan dengan kotak leukosit. Rumus perhitungan jumlah eritrosit:

Jumlah eritrosit per mm³ darah = a x 104

- b. Hemoglobin
Penentuan kadar hemoglobin (Hb) dilakukan dengan menggunakan metode Sahli. Larutan HCl 0,1 N sampai angka 10 (garis paling bawah pada tabung), kemudian sampel darah dihisap menggunakan pipet sahli sampai batas 20 cmm (0,02 ml), setelah itu sampel darah dimasukkan ke dalam tabung sahli dan ditunggu selama 3 menit atau hingga berubah warna menjadi coklat kehitaman akibat reaksi antara HCl dengan Hb membentuk asam hematin. Larutan ditambah dengan aquades, diteteskan sedikit demi sedikit sambil terus diaduk hingga warna larutan sama dengan warna standar. Nilai Hb dapat dilihat di kolom "g %" yang tertera pada tabung Hb, yang berarti banyaknya Hb dalam g per 100 mL darah (Sastradipradja *et al.* 1989).
- c. Hematokrit
Penentuan hematokrit menggunakan metode Sastradipradja *et al.* (1989). Tabung hematokrit diisi dengan darah dan zat antikoagulan. Campuran darah kemudian disentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 2500 - 4000 rpm. Nilai hematokrit ditentukan dengan mengukur persentase volume eritrosit menggunakan alat baca micro capillary hematocrit reader.
- d. Jumlah Leukosit

Penentuan jumlah leukosit menggunakan metode Sastradipradja *et al.* (1989). Pipet leukosit dengan bantuan aspirator hingga batas 0,5 lalu ujung pipet dibersihkan dengan tisu. Larutan modifikasi Rees dan Ecker dihisap hingga tanda 11 pada pipet leukosit kemudian dihomogenkan dan cairan yang tidak terkocok dibuang. Setelah itu, meneteskan sampel darah ke dalam *hemocytometer*, kemudian biarkan beberapa saat sehingga cairan mengendap. Hitung jumlah leukosit dibawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali, untuk menghitung sel darah putih dalam *hemocytometer* digunakan kotak leukosit. Jumlah leukosit yang terhitung disimbolkan dengan b dan untuk mengetahui jumlah leukosit dalam 1 mm³ darah dihitung dengan rumus dibawah ini. Jumlah leukosit per mm³ darah = b x 50 butir.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan, 5 ulangan dengan 8 ekor ayam untuk setiap ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P0: air minum kontrol, P1: air minum campuran infusa daun kelor 5% (5 cc/100 cc), P2: air minum campuran infusa daun kelor 10% (10 cc/100 cc). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam ANOVA dan apabila menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Tukey menggunakan software SPSS (Mattjik & Sumertajaya 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Ayam

Performa ayam yang di suplementasi infusa daun kelor disajikan pada Tabel 3. Pemberian infusa daun kelor taraf 5% (5 cc 100cc⁻¹) dan 10% (10 cc 100cc⁻¹) dalam air minum tidak mempengaruhi konsumsi pakan. Hal ini dikarenakan pemberian pakan pada penelitian ini seragam untuk setiap perlakuan. Konsumsi pakan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 122,16 - 122,84 g ekor⁻¹ hari⁻¹, lebih tinggi dari standar Lohmann Brown Management Guide (2021) umur 84 - 89 minggu yaitu 120 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan data yang diperoleh Hadrawi *et al.* (2022) menghasilkan konsumsi pakan sebesar 115,97 - 118,74 g ekor⁻¹ hari⁻¹.

Tabel 3 Rata-rata peforma ayam penelitian (umur 84-89 minggu) yang diberi infusa daun kelor pada air minum

Peubah	Perlakuan		
	Kontrol	5% (5 cc 100cc ⁻¹)	10% (10 cc 100cc ⁻¹)
Konsumsi pakan (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹)	122,84±0,53	122,16±0,99	122,45±0,60
Konsumsi air minum (ml ekor ⁻¹ hari ⁻¹)	307,02±4,4 ^b	312,34±9,86 ^b	276,41±2,96 ^a
Produksi telur harian (HDP) (%)	73,87±4,83 ^a	82,92±3,09 ^b	81,67±4,77 ^b
Bobot telur (g butir ⁻¹)	63,02±1,39	61,62±0,92	62,65±1,66
Produksi massa telur (g ekor ⁻¹ hari ⁻¹)	46,55±2,98 ^a	51,17±1,75 ^b	51,14±2,86 ^b
Konversi pakan	2,65±0,17 ^b	2,39±0,09 ^a	2,40±0,15 ^a

Superskip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05), kontrol (tanpa pemberian infusa)

Pemberian infusa daun kelor taraf 10%(10cc/100cc) pada air minum nyata ($p < 0,05$) menurunkan konsumsi air minum di banding pemberian infusa taraf 5% (5 cc 100cc⁻¹) dan kontrol. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya level pemberian yang menyebabkan warna air menjadi lebih gelap. Senyawa tanin dalam infusa daun kelor menyebabkan warna air minum semakin gelap (Rahmawati 2019). Air yang berwarna gelap mengurangi konsumsi air karena ayam lebih cenderung menyukai air yang jernih (Jacobs *et al.* 2019). Konsumsi air minum pada penelitian ini sebesar 276,41 – 312,34 ml ekor⁻¹ hari⁻¹, lebih rendah dari penelitian Suasta *et al.* (2018) sebesar 339,06 – 370 ml ekor⁻¹ hari⁻¹.

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dan 10% pada air minum nyata ($p < 0,05$) meningkatkan produksi telur harian (HDP) sebanyak 12,25% dan meningkatkan produksi massa telur sebanyak 9,92% dibandingkan dengan kontrol. Meningkatnya nilai HDP disebabkan infusa daun kelor mempunyai kandungan senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid mampu menjaga kesehatan dan meningkatkan kinerja saluran pencernaan sehingga penyerapan nutrisi lebih efektif. Menurut Jalaluddin *et al.* (2023), ekstrak air daun kelor mampu meningkatkan kinerja saluran pencernaan. Perubahan ini mengakibatkan status imun tubuh ayam meningkat sehingga produksi telur menjadi lebih optimal.

Senyawa sitosterol merupakan senyawa fitoestrogen dari kelompok steroid yang berkontribusi terhadap kesehatan ovarium dan meningkatkan keseimbangan hormon estrogen dalam siklus reproduksi. Meningkatnya hormon estrogen mampu merangsang pertumbuhan folikel dan meningkatkan frekuensi ovulasi dengan mengatur hormon-hormon yang berperan dalam proses ovulasi seperti *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Follicle-Stimulating Hormone* (FSH) sehingga meningkatnya jumlah telur yang diproduksi. Peningkatan hormon estrogen ini secara fisiologis dapat berdampak pada seluruh aspek yang berkaitan dengan reproduksi, pembentukan folikel, dan memaksimalkan distribusi nutrisi dalam pelet telur (Nurdin 2024). Kadar flavonoid air minum yang dikonsumsi pada perlakuan P1 dan P2 pada penelitian ini sebesar 0,484 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan 0,968 g ekor⁻¹ hari⁻¹, sedangkan kandungan sitosterol yang dikonsumsi pada perlakuan P1 dan P2 adalah 1,694 g ekor⁻¹ hari⁻¹ dan 3,388 g ekor⁻¹ hari⁻¹. Berbeda dengan hasil penelitian Satria *et al.* (2016) yang menunjukkan bahwa nilai HDP ayam petelur umur 38-42 minggu dengan pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur sebesar 82,50-82,91%. Rata-rata nilai HDP pada penelitian ini berkisar 73,87%-82,92%, lebih tinggi dari Lohmann Management Guide (2021) umur 84-89 yaitu sebesar 73,3 %-76,8%. Peningkatan nilai HDP pada perlakuan P1 dan P2 menyebabkan nilai massa telur juga meningkat. Produksi jumlah telurnya juga akan bertambah. Produksi telur

merupakan hubungan antara bobot telur dengan produksi telur (Nasikin *et al.* 2015). Rataan produksi massa telur ayam yang disuplementasi infusa daun kelor sebesar 51,14-51,17 (g ekor⁻¹ hari⁻¹) sesuai dengan Lohmann Management Guide (2021) umur 84-89 minggu adalah 50,1 - 52,0 g ekor⁻¹.

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dan 10% dalam air minum tidak mempengaruhi bobot telur. Hal ini di sebabkan konsumsi pakan pada setiap perlakuan relatif sama sehingga berdampak pada bobot telur yang dihasilkan. Konsumsi kandungan senyawa sitosterol pada perlakuan P1 dan P2 adalah 1,694% dan 3,388% menghasilkan rata-rata bobot telur sebesar 61,71% - 62,65%, lebih rendah dibandingkan bobot telur yang di peroleh Purba *et al.* (2018) pada penggunaan tepung daun kelor dalam ransum ayam petelur umur 80 minggu dengan rata-rata 62,55-64,80 g butir⁻¹ dan standar Lohmann Management Guide (2021) yang rata-rata berkisar 64,3 - 64,4 g butir⁻¹, bobot telur pada penelitian ini termasuk telur yang berukuran besar. Menurut Nopriandi *et al.* (2015) bobot telur dibagi menjadi tiga kelompok: kecil (<50 g), sedang (50-60 g), dan besar (>60 g). Bobot telur dipengaruhi oleh pakan yang dikonsumsi, dan konsumsi yang rendah akan menurunkan produksi telur dan kualitas telur (Hadrawi *et al.* 2022).

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dan 10% pada air minum nyata ($p < 0,05$) menurunkan konversi pakan sebanyak 9,81% dan 9,43% dibandingkan dengan kontrol. Menurunnya konversi pakan dikarenakan perlakuan yang diberikan infusa daun kelor dapat meningkatkan produksi telur yang lebih tinggi, sehingga mampu mengefisienkan pakan yang dikonsumsi dan menghasilkan nilai konversi pakan yang lebih rendah. Atma & Kurnia (2021) menyatakan konversi pakan erat kaitannya dengan konsumsi pakan dan produksi telur. Menurut Prawitya *et al.* (2014) konversi pakan ayam petelur berkisar antara 2,0 hingga 2,2. Semakin rendah nilai konversi pakan maka semakin efisien ayam penggunaan pakan untuk produksi telur. Rata-rata konversi pakan pada penelitian ini sebesar 2,39-2,65, lebih rendah dibandingkan penelitian Suasta & Wibawa (2018) menghasilkan konversi pakan sebesar 3,58-3,59 dan lebih tinggi dari nilai standar konversi pakan ayam petelur strain Lohmann Brown kisaran 2,0 - 2,2 (Lohmann Management Guide 2021).

Kualitas Fisik Telur

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dan 10% dalam air minum tidak nyata meningkatkan persentase komponen telur dan tebal kerabang (Tabel 4). Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pakan setiap perlakuan yang diberikan sama. Sejalan dengan penelitian Necidová *et al.* (2019), Tidak adanya perbedaan nyata pada komponen telur ayam disebabkan oleh usia ayam yang produktif

Tabel 4 Rata-rata kualitas fisik telur ayam penelitian (umur 84-89 minggu) yang diberi infusa daun kelor pada air minum

Peubah	Perlakuan		
	Kontrol	5% (5 cc 100cc ⁻¹)	10% (10 cc 100cc ⁻¹)
Putih telur (%)	59,55±0,76	60,12±0,87	59,66±1,82
Kuning telur (%)	29,29±1,33	28,25±1,09	28,11±2,22
Kerabang (%)	11,63±0,29	11,63±0,51	11,97±0,86
Tebal kerabang (mm)	0,38±0,01	0,38±0,02	0,38±0,01
Skor warna kuning	7,70±0,22 ^a	8,47±0,38 ^b	8,23±0,37 ^{ab}
Haugh unit (HU)	82,44±5,27 ^a	85,73±4,06 ^{ab}	90,63±3,04 ^b

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

dan kandungan protein dalam pakan. Rata-rata persentase bobot putih telur pada penelitian ini 59,65% - 61%, lebih rendah dibandingkan Tarigan *et al.* (2019) dengan persentase bobot putih telur 62,94%. Rata-rata persentase bobot kuning telur 28,25% - 29,29%, lebih tinggi dibandingkan Tarigan *et al.* (2019) dengan persentase bobot kuning telur 23,13% - 24,23%. Adapun rata-rata persentase bobot kerabang pada penelitian ini sebesar 11,63% - 11,97%, lebih tinggi dibandingkan penelitian Atmaja *et al.* (2018) dengan persentase bobot kerabang sebesar 11,57% - 11,1162%.

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dan 10% tidak mempengaruhi tebal kerabang. Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pada pakan terutama kalsium, mineral dan fosfor dalam ransum seragam. Menurut Badri *et al.* (2022) kandungan fosfor dan kalsium dalam ransum merupakan faktor penting dalam pembentukan kerabang. Rata-rata tebal kerabang penelitian ini 0,38 mm, lebih rendah dari penelitian Atmaja *et al.* (2018) dengan tebal kerabang sebesar 0,42 mm.

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% dalam air minum nyata ($p < 0,05$) meningkatkan skor warna kuning sebanyak 10%. Hal ini dikarenakan daun kelor mengandung pigmen karotenoid serta kaya akan provitamin A yang mampu diserap dan dimanfaatkan oleh ayam secara efisien pada infusa daun kelor.

Xanthophyll merupakan pigmen karotenoid yang berfungsi sebagai pewarna kuning telur. Pigmen *xanthophyll* merupakan senyawa yang paling mempengaruhi skor warna kuning telur. (Nisa *et al.* 2017). Purnayasa *et al.* (2018) menunjukkan pemberian infusa daun kelor taraf 3% - 6% pada air minum mampu meningkatkan skor warna kuning telur. Pada penelitian ini memperoleh skor warna kuning telur berkisar 7,70 - 8,23, lebih rendah dibandingkan Dortiana *et al.* (2023) dengan menghasilkan skor warna kuning sebesar 8,77 - 9,95. Skor warna kuning mengalami peningkatan sebanyak 10%.

Pemberian infusa daun kelor pada air minum taraf 10% nyata ($p < 0,05$) meningkatkan nilai *haugh unit* (HU) sebanyak 3,4%. Hal ini kemungkinan disebabkan infusa daun kelor terdapat kandungan asam amino jenis treonin sehingga menyebabkan nilai ovomucin meningkat. Tepung daun kelor mengandung treonin sebesar 1,36% (Helmiati *et al.* 2020). Menurut Honkatukia *et al.* (2013) ovomucin merupakan protein yang berperan dalam mengontrol kualitas putih telur dan membantu proses kekentalan putih telur, ovomucin disintesis dari asam amino serin dan trionin di dalam sistem reproduksi.

Tabel 5 Rata-rata profil darah ayam penelitian yang diberi infusa daun kelor pada air minum

Peubah	Perlakuan			Standar Normal
	Kontrol	5% (5 cc 100cc ⁻¹)	10% (10 cc 100cc ⁻¹)	
Eritrosit (10 ⁶ mm ⁻³)	2,07±0,41	2,27±0,14	2,07±0,25	1,30 - 4,50 ¹
Hematokrit (%)	22±1	23,2±0,84	22,6±0,89	22 - 55 ¹
Hemoglobin (%)	9±1,33	8,44±0,92	8,32±0,66	7 - 18 ¹
Leukosit (10 ⁶ mm ⁻³)	12,42±1,75	13,60±1,15	12,84±0,92	12 - 30 ²
Heterofil (%)	33,68±1,60	32,03±0,91	32,59±1,70	15 - 50 ¹
Monosit (%)	4,77±0,52	4,79±0,35	5,34±0,39	0 - 7 ¹
Limfosit (%)	53,63±2,27	55,12±0,94	53,96±1,84	29 - 84 ¹
Eosinofil (%)	7,03±0,81	7,21±1,10	6,19±1,19	5 - 14 ³
Basofil (%)	0,88±0,04	0,86±0,04	0,86±0,01	0,0 - 3,0 ³
Rasio H/L	0,63±0,70	0,58±0,96	0,60±0,92	0,45 - 0,80 ⁴

¹Campbell *et al.* (2012), ²Jain (1993) ³Soeharsono *et al.* (2010), ⁴Siegel 1995)

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai HU pada kualitas AA. Menurut USDA (2000), kesegaran telur terbagi menjadi level AA yang nilainya >72HU, level A yang nilainya 62 hingga 72HU, dan level B yang nilainya <60. Rata-rata nilai HU pada penelitian ini 82,44 - 90,63, lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Hadrawi et al. (2022) suplementasi tepung daun kelor menghasilkan nilai HU sebesar 85,88 - 89,42.

Status Kesehatan Ayam

Infusa daun kelor pada air minum tidak mempengaruhi profil darah ayam. Hal ini disebabkan karena infusa daun kelor mengandung zat bioaktif flavonoid yang dapat menekan tingkat stress pada ayam. Menurut Ridho et al. (2024) daun kelor mengandung tinggi antioksidan berupa flavonoid. Rasio H/L yang di peroleh pada penelitian ini sebesar 0,58-0,64 lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Nissa et al. (2022) yang memperoleh rasio H/L sebesar 0,64-0,77. Status kesehatan ayam masih dalam taraf normal sehingga tidak menimbulkan efek negative terhadap kesehatan ayam.

SIMPULAN

Pemberian infusa daun kelor taraf 5% mampu meningkatkan produksi telur harian 12,25%, produksi massa telur sebesar 9,92%, menurunkan konversi pakan sebesar 9,81%, meningkatkan nilai *haugh unit* (HU) 3,4%, skor warna kuning telur serta menjaga kesehatan ayam petelur strain Lohmann Brown.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiruddin A, Amiruddin A, Tongku Nizwan Siregar, Azhari A, Jalaluddin J, Zulkifli Z, Andre AR & Hamdan H. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak hipofisa sapi terhadap peningkatan produktivitas ayam petelur pada fase akhir produksi. *Jurnal kedokteran Hewan* 8(1): 80-84
- Arsana IK A, Astawa IPA. & Wibawa AAPP. 2020 Pemberian suplemen melalui air minum dengan dosis yang berbeda terhadap produktivitas ayam *Lohman Brown*. *Peternakan Tropika*. 8(1): 102-115
- Atma AA & Kurnia DA. 2021. Penggunaan tepung daun *indigofera sp* dalam pakan terhadap penampilan produksi, kualitas telur dan lemak darah ayam petelur. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 3(1): 8-16.
- Atmaja GARI, Bidura IGNG & Warmadewi DA. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam *lohman brown* umur 22 - 30 minggu. *Peternakan Tropika*. 6(2): 400 - 411.
- Badri M, Warnoto W & Kaharuddin D. 2022. Pengaruh penggunaan tepung daun *indigofera* dalam ransum terhadap kualitas telur puyuh. *Buletin Peternakan Tropis*. 3(1): 75-80.
- Campbell TW, Mary AT & Glade W. 2012. *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. 2nd ed. Colorado (US): Fort Collins.
- Dortiana SM, Hermawati W, Sukria HA, Astuti DA & Suci DM. 2023. Evaluasi suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap performa, kualitas fisik, vitamin A. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*. 21(3):180-187.
- Dustan & Iin NN. 2024. Pengaruh bentuk pengolahan daun kelor sebagai feed additive terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Penelitian Sains dan Kesehatan Avicenna*. 3(1): 43-46.
- Hadrawi J, Pitres SP & Bisri B. 2022 Efek suplementasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap performa produksi dan kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*. 3(2): 43-48.
- Helmiati S, Rustadi R, Isnansetyo A, & Zulprizal Z. 2020. Evaluasi kandungan nutrisi dan antinutrisi tepung daun kelor terfermentasi sebagai bahan baku pakan ikan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(2): 149-158.
- Honkatukia MM, Tuiskula-Haavisto J, Arango J, Tabell M, Schmutz R, Preisinger J & Vilkki. 2013. QTL mapping of egg albumen quality in egg layers. *Genetic Selection Evolution*. 45(1): 31-31.
- Huda K, Lokapirnasari WP, Soeharsono S, Hidanah S, Harijani N & Kurnijasanti R. 2019. Pengaruh Pemberian Probiotik *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* terhadap Produksi Ayam Petelur yang Diinfeksi *Escherichia coli*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(2): 154-160.
- Islam Z, Islam SR, Hossen F, Mahtab-ul-Islam K, Hasan MR & Karim R. 2021. *Moringa oleifera* is a prominent source of nutrients with potential health benefits. *International Journal of Food Science*. (1): 662-7265.
- Jain NC. 1993. *Essential of Veterinary Hematology*. Philadelphia. (US): Lea, Febiger.
- Lohmann Management Guide. 2021. *Lohmann Brown Lite Layer Management Guide Cage Housing*. Cuxhaven (DE): Lohmann Tierzucht.
- Mattjik AA & Sumertajaya IM. 2000. Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan minitab Jilid I. Bogor (ID): IPB Press.
- Nasikin M, Nangoy FJ, Sarayar CLK & Kawatu MHM. 2015. Pengaruh substitusi sebagian ransum dengan tepung tomat (*Solanum lycopersicum L*) terhadap berat telur, berat kuning telur dan massa telur ayam ras. *Zootec*. 35(2): 225-234.
- Necidová L, Bursová Š, Ježek F, Haruštiaková D, Vorlová L & Golian J. 2019. Effect of preservatives on the shelf-life and sensory characteristics of pasteurized liquid whole egg stored at 4°C. *Poultry Science*. 98(11): 5940-5948.
- Nisa RK, Saraswati TR & Yuniwati EYW. 2017. Kadar kolesterol dan vitamin A pada telur itik pengging, itik tegal dan itik magelang. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2(2):114-119.
- Nissa K, Wahyono F, & Suthama N. 2019. Pengaruh pemberian tepung biji durian sebagai substitusi jagung dalam pakan ayam petelur terhadap rasio heterofil-limfosit dan produksi telur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 29(2): 95-100.
- Nopriandi F, Desrial & Hermawan W. 2015. Desain dan pengujian mesin sortasi telur ayam. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 3(2):153-160.
- Nurdin IN. 2024. Pengaruh bentuk pengolahan daun kelor sebagai feed additive terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Penelitian Sains dan Kesehatan Avicenna*. 3(1):43-46.
- Prawitya AS, Natsi H & Sofyan O. 2014. Pengaruh penambahan probiotik *Lactobacillus sp.* tepung dalam pakan terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Peternakan*. 13(3): 1 - 8.
- 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.
- Purnayasa IK, Warmadewi DA, & Siti NW. 2018. Pengaruh ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap warna, kadar protein, lemak dan kolesterol kuning telur ayam lohmann brown umur 22-30 minggu. *E-jurnal Peternakan Tropika*. 6(3): 709 - 722.
- Rachmawati SR. 2019. Characterization of moringa (*Moringa Oleifera Lam*) leaf water extracts by chemical and microbiology. *Sanitas*. 10(2):102-116.
- Ridho Gusti T, Mushawwir A & Latipudin D. 2024. Hepatoprotektor ekstrak etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada ayam petelur

- fase layer akhir produksi. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 10(1): 1-13.
- Sastradipradja D, Sikar SHS, Widjayakusuma R, Maad A, Unandar T, Nasution H, Suriawinata R & Hamzah K. 1989. Penuntun Praktikum Fisiologi Veteriner. (Pusat Antar). Bogor (ID). Universitas Ilmu Hayati
- Satria EW, Sjoftan O & Djunaidi IH. 2016. Respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada pakan ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin Peternakan*. 40(3)-197.
- Sedyaaadi U, Manshur E, & Notarianto. 2018. Pengaruh penambahan tepung daun kelor dalam ransum terhadap palatabilitas pakan dan pertumbuhan puyuh. *Jurnal Ilmiah Respati*. 12(1): 777-784.
- Setiasih, Wahjuningsih S, Winarsih S & Soetanto H. 2020. Effect of *Moringa oleifera* (*Lam*) leaf extract on mating readiness and development of rabbit ovarian follicles. *Gontor Agrotech Science Journal*. 6(3):313-326.
- Siegel HS, 1995. *Poultry Science*. 5th Ed. Long Grove (US): Waveland Press
- Soeharsono L, Adriani E, Hernawan KA, Kamil & Andi M. 2010. *Fisiologi Ternak*. Bandung (ID): Widya Padjadjaran.
- Suasta IM, & Wibawa AAPP. 2018. Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) melalui air minum terhadap produksi telur ayam Lohmann Brown umur 22-30 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*. 6(2): 271-282.
- Tarigan YKP, Bidura IGNG & Candrawati DPMA. 2019. Pengaruh ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) fermentasi melalui air minum terhadap kualitas fisik telur ayam lohmann brown umur 80 minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*. 7(2): 922 – 933.
- United States Departement of Agriculture. 2000. Egg Grading Manual Handbook. Washington DC (US): Quorn. Foods Inc.
- Widjaya FE, Retnani Y & Hermana W. 2018. Pengaruh suplementasi infusa daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap kualitas telur puyuh. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*. 23(1):1-9.
- Widodo W. 2002. Nutrisi dan Pakan Kontekstual. Jakarta (ID). Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas
- Widowati L, Isnawati A, Alegantina S & Retiaty F. 2019. Potensi ramuan ekstrak biji klabet dan daun kelor sebagai laktagogum dengan nilai gizi tinggi. *Media Litbangkes*. 29(2): 143-152.