

Efektivitas Pemberian Ekstrak Marigold (*Tagetes erecta* L.) Komersial terhadap Bobot Telur, Bobot Komponen Telur dan Warna Yolk

Effectiveness of commercial Marigold extract on egg weight, egg component weight, and yolk color

K Nova¹, R Riyanti¹, D Septinova¹, T Rafian¹, AP Cahyati², dan EA Hasiib^{2*}

Corresponding email:
etha.hasiib@fp.unila.ac.id

¹Program Studi Peternakan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Lampung, Jl. Prof Soemantri
Brodjonegoro No. 1 Bandar
Lampung, Indonesia

²Program Studi Nutrisi dan
Teknologi Pakan Ternak, Fakultas
Pertanian, Universitas Lampung,
Jl. Prof Soemantri Brodjonegoro
No. 1 Bandar Lampung, Indonesia

ABSTRACT

The current global challenge in the feed industry is to produce products that are both natural and functional. One potential natural ingredient is Marigold (*Tagetes erecta*). Marigold is rich in lutein and zeaxanthin, natural pigments and antioxidants with health benefits, and can be applied to increasing egg production in laying hens. This study aims to evaluate the effect of Marigold flower extract supplementation on egg weight, egg component weight, and yolk color in laying hens. The study was conducted experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments: without marigold extract (P0), 0.1 g kg⁻¹ ration (P1), 0.2 g kg⁻¹ ration (P2), and 0.3 g kg⁻¹ ration (P3), each replicated five times with five hens per replication. The feed used was a commercial feed. Observed variables included egg weight, shell weight, albumen weight, yolk weight, and yolk color. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if significant differences were found, followed by the LSD test. The results showed that Marigold extract supplementation had no significant effect on egg weight, shell weight, albumen weight, and yolk weight, but significantly increased ($p < 0.05$) yolk color scores. Thus, it can be concluded that Marigold flower extracts play a greater role in improving the visual quality of egg yolks by increasing color intensity while enriching carotenoid content, which potentially increases the functional value of eggs as a healthy food.

Key words: egg weight, egg composition, laying hens, marigold extract, yolk color

ABSTRAK

Tantangan global dalam industri pangan saat ini adalah menghasilkan produk yang alami sekaligus memiliki nilai fungsional. Salah satu bahan alami yang potensial adalah bunga Marigold (*Tagetes erecta*). Marigold kaya lutein dan zeaxanthin sebagai pigmen alami sekaligus antioksidan dengan manfaat kesehatan, serta dapat diaplikasikan pada produksi telur ayam petelur. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi ekstrak bunga marigold dalam ransum terhadap bobot telur, komponen penyusunnya dan warna yolk pada ayam petelur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu tanpa ekstrak marigold (P0), dan suplementasi ekstrak marigold 0,1 g kg⁻¹ (P1) ransum), 0,2 g kg⁻¹ ransum (P2), dan 0,3 g kg⁻¹ ransum (P3), masing-masing diulang lima kali dengan lima ekor ayam per ulangan. Pakan yang digunakan adalah ransum komersial. Variabel yang diamati meliputi bobot telur, bobot kerabang, bobot albumen, bobot yolk, dan warna yolk. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan apabila terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak Marigold tidak berpengaruh nyata terhadap bobot telur, bobot kerabang, bobot albumen, dan bobot yolk, namun berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap peningkatan skor warna yolk. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak bunga Marigold berperan dalam meningkatkan kualitas visual kuning telur melalui intensitas warna, sekaligus memperkaya kandungan karotenoid yang berpotensi meningkatkan nilai fungsional telur sebagai pangan sehat.

Kata kunci: ayam petelur, bobot komponen telur, bobot telur, ekstrak marigold, warna yolk



PENDAHULUAN

Telur ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi, ketersediaan yang luas, dan harga yang relatif terjangkau, sehingga menjadi bagian penting dalam konsumsi pangan masyarakat. Selain kandungan nutriennya, mutu telur juga ditentukan oleh karakteristik fisik, antara lain bobot telur, bobot albumen, bobot yolk, dan warna yolk. Kualitas fisik ini tidak hanya menjadi indikator kesehatan dan produktivitas ayam, tetapi juga berpengaruh besar terhadap nilai jual dan preferensi konsumen, terutama dalam industri makanan dan pengolahan pangan.

Bobot telur merupakan indikator utama performa produksi ayam petelur dan sangat terkait dengan efisiensi budidaya. Semakin tinggi bobot telur, maka semakin tinggi potensi nilai ekonominya. Sementara itu, bobot albumen dan bobot yolk mencerminkan proporsi dan keseimbangan kandungan nutrisi dalam telur. Albumen (putih telur) merupakan sumber utama protein albumin, sedangkan yolk (kuning telur) mengandung lemak, vitamin, dan pigmen karotenoid. Proporsi yang seimbang antara albumen dan yolk menjadi penentu nilai gizi dan aplikasi telur, baik untuk konsumsi langsung maupun sebagai bahan baku dalam industri pangan (Godbert et al. 2019, Li et al. 2021)

Selain itu, warna kuning telur (yolk) telah menjadi salah satu penentu mutu visual yang penting. Konsumen umumnya mengasosiasikan warna yolk yang lebih cerah atau jingga dengan telur yang lebih segar, bergizi, dan berasal dari ayam yang diberi pakan alami. Dalam konteks ini, bunga marigold (*Tagetes erecta*) menjadi salah satu bahan alami yang potensial digunakan sebagai aditif pakan, karena kaya akan karotenoid seperti lutein dan zeaxanthin (Gopi et al. 2012; Rita, et al. 2024). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemberian marigold dalam ransum dapat meningkatkan warna yolk telur (Yolanda et al. 2012; Altuntas & Aydin 2014) tetapi pengaruhnya terhadap bobot telur dan distribusi komponen internal (albumen dan yolk) masih perlu dikaji lebih lanjut. Hal ini penting mengingat interaksi antara senyawa bioaktif dalam pakan dengan fisiologi produksi telur dapat memengaruhi variabel-variabel tersebut secara signifikan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengevaluasi penggunaan marigold maupun sumber karotenoid lain dalam ransum ayam petelur. Kljak et al. (2021) melaporkan bahwa marigold merupakan salah satu sumber utama lutein dan zeaxanthin yang berperan penting dalam meningkatkan pigmentasi yolk, meskipun penelitian tersebut lebih bersifat telaah pustaka komparatif antar berbagai tanaman penghasil pigmen. Hasil penelitian eksperimental oleh Karadas et al. (2006) menunjukkan bahwa suplementasi lutein dari marigold meningkatkan deposisi karotenoid dalam yolk tanpa memengaruhi performa produksi telur. Demikian pula, Lokaewmanee et al. (2010) membuktikan bahwa

penggunaan marigold dalam pakan secara konsisten meningkatkan skor warna yolk, namun tidak memberikan perbedaan nyata terhadap bobot telur maupun komponen penyusunnya. Penelitian lain oleh Grčević et al. (2019) menginformasikan bahwa suplementasi ekstrak marigold efektif sebagai pewarna alami kuning telur, sehingga dapat menggantikan penggunaan pigmen sintesis seperti kantaksantin.

Penggunaan marigold (*Tagetes erecta*) sebagai sumber karotenoid alami dalam pakan ayam petelur telah banyak dilaporkan mampu meningkatkan warna kuning telur, kandungan lutein, dan stabilitas oksidatif telur, umumnya melalui penggunaan dosis relatif tinggi atau rentang dosis yang lebar (Karadas et al. 2006; Altuntas & Aydin 2014; Grčević et al. 2019a; Skřivan et al. 2016; Matache et al. 2024). Namun, pendekatan tersebut belum secara spesifik mengkaji respons unggas pada dosis rendah yang presisi dan aplikatif secara ekonomis. Oleh karena itu, studi ini memiliki kebaruan dengan mengevaluasi ekstrak marigold pada rentang dosis rendah dan sempit (0,1–0,3 g kg⁻¹ ransum) untuk mengidentifikasi dosis efektif minimal serta mendukung optimalisasi penggunaan aditif karotenoid alami dalam formulasi ransum ayam petelur. Penelitian sebelumnya Skřivan et al. (2016) bahwa ransum yang ditambah ekstrak marigold 0, 150, 350, 550, 750 and 950 mg kg⁻¹ dan (Yang et al. 2025) menggunakan ekstrak marigold relatif tinggi (0,2–0,8 g kg⁻¹ ransum), Sebaliknya, penelitian ini mengevaluasi ekstrak marigold pada dosis yang lebih rendah dan bertahap (0,1–0,3 g kg⁻¹ ransum) guna menentukan dosis efektif minimal yang lebih efisien dan aplikatif dalam formulasi ransum ayam petelur.

METODE

Bahan yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan 100 ekor ayam petelur Isa Brown umur 31 minggu. Pakan yang digunakan berupa ransum komersial yang diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ayam petelur sesuai *Nutrient Guide* Isa Brown (2025).

Tabel 1 Analisis proksimat ransum komersial

| Komponen nutrisi | Kandungan (%) | SNI 7783-3: 2022 |
|------------------------------|---------------|------------------|
| Kadar air | 9,3 | Maks 13% |
| Bahan kering | 90,70 | |
| Kadar abu | 14,18 | Maks 14% |
| Kadar protein kasar | 18,97 | Min 16% |
| Kadar lemak kasar | 6,37 | Min 2,50% |
| Serat kasar | 6,00 | Maks 8% |
| Bahan ekstrak tanpa nitrogen | 39,58 | |

Sumber: hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Lampung, 2024

Ekstrak bunga komersial ditambahkan ke dalam ransum dengan kandungan beta-carotene 0,8%, cryptoxanthin 1,5%, trans-Leutin 82%, trans-Zeaxanthin 4%, dan kelompok karetonoid lainnya 11,7% (ITSPA Spain). Air minum disediakan *ad libitum* selama penelitian. Kandungan nutrisi ransum penelitian tersaji pada Tabel 1.

Prosedur Penelitian

Ayam dipelihara dalam kandang baterai individu. Ekstrak marigold ditimbang sesuai dosis perlakuan, lalu dicampur secara homogen ke dalam ransum sebelum diberikan pada ayam. Setiap hari dilakukan sanitasi kandang dan pencatatan (*recording*) harian. Ketika diakhir penelitian diambil 3 butir telur dari setiap ulangan untuk dilakukan pengamatan variabel penelitian yang meliputi bobot telur, bobot kerabang, bobot albumen, bobot yolk, dan warna kerabang.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, setiap perlakuan diulang lima kali dan setiap ulangan menggunakan lima ekor ayam sebagai satuan percobaan. Perlakuan penambahan dosis ekstrak bunga marigold dalam ransum, yaitu ransum tanpa penambahan ekstrak marigold (P0), Penambahan 0,1 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum (P1), Penambahan 0,2 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum (P2) dan penambahan 0,3 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum (P3).

Data yang diperoleh dianalisis ragam (ANOVA) sesuai model RAL untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap semua variabel yang diamati. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Variabel yang Diamati

1. Bobot telur (g) diukur setiap hari menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g.
2. Bobot kerabang (g) diukur setelah kerabang dibersihkan dan dikeringkan pada suhu kamar.
3. Bobot albumen (g) dihitung sebagai selisih bobot telur dengan bobot yolk dan kerabang.
4. Bobot yolk (g) diukur setelah yolk dipisahkan dan ditiriskan.
5. Warna yolk diukur menggunakan *Yolk Color Fan* (Roche) dengan skala 1-15.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penambahan ekstrak marigold pada taraf berbeda dalam ransum terhadap bobot telur, bobot kerabang, bobot albumen, bobot yolk, dan warna yolk tertera pada Tabel 2.

Bobot Telur

Penambahan ekstrak marigold pada level 0,1; 0,2; dan 0,3 g kg⁻¹ ransum tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot telur, dengan rata-rata 53,03-55,50 g. Hal

ini karena komposisi nutrisi ransum relatif seragam berdasarkan analisis proksimat, dimana kandungan protein kasar sebesar 18,97% masih memenuhi kebutuhan ayam petelur sehingga mampu mendukung sintesis komponen telur secara optimal. Selain itu, kandungan lemak kasar (6,37%) dan mineral yang tercermin dari kadar abu (14,18%) juga tidak berubah akibat penambahan ekstrak marigold dalam jumlah yang sangat kecil. Ekstrak marigold dari tanaman *Tagetes erecta* lebih berperan sebagai aditif pakan yang mengandung senyawa bioaktif seperti karotenoid dan flavonoid, namun tidak meningkatkan kandungan nutrisi utama ransum. Oleh karena itu, suplementasi ekstrak marigold tidak memengaruhi bobot telur selama keseimbangan protein dan energi ransum tetap sama. Fakta penelitian ini sejalan dengan temuan Skřivan *et al.* (2016) bahwa ransum yang ditambah ekstrak marigold 0, 150, 350, 550, 750 dan 950 mg kg⁻¹ ransum, Matache *et al.* (2024) dengan pemberian ekstrak marigold sampai 0,7 g kg⁻¹ ransum, serta Yang *et al.* (2025) dengan pemberian ekstrak marigold 0,2-0,8 g kg⁻¹ ransum yang melaporkan bahwa tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot telur.

Bobot telur yang relatif sama ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak marigold dalam ransum, baik dalam dosis rendah tidak cukup kuat memengaruhi mekanisme fisiologis yang berkaitan dengan pembentukan dan deposisi massa telur. Proses pembentukan telur, khususnya bobot total telur, sangat dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi utama seperti energi, protein, dan asam amino esensial dalam ransum (Klasing *et al.* 2025). Jika penambahan bahan aditif seperti marigold tidak disertai perubahan signifikan dalam keseimbangan nutrisi tersebut, maka dampaknya terhadap bobot telur kemungkinan besar akan terbatas. Selain itu, senyawa aktif dalam bunga marigold seperti lutein dan zeaxanthin lebih dikenal memiliki peran fungsional pada aspek visual dan antioksidan, bukan sebagai stimulan utama pertumbuhan massa telur. Oleh karena itu, meskipun marigold memberikan manfaat terhadap warna kuning telur atau kesehatan ayam secara umum, efeknya terhadap variabel bobot telur dapat dikatakan minimal atau tidak langsung. Hasil ini sejalan dengan temuan Yolanda *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa pemberian marigold cenderung tidak memengaruhi bobot telur secara signifikan, namun lebih berdampak pada warna yolk dan stabilitas antioksidan dalam telur. Dengan demikian, marigold lebih tepat diposisikan sebagai aditif fungsional yang meningkatkan mutu visual dan bioaktif telur, bukan sebagai pemacu pertambahan bobot telur.

Bobot Kerabang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak marigold ke dalam ransum ayam petelur tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kerabang telur dengan nilai rata-rata berkisar antara 6,60-7,07 g. Keseragaman bobot kerabang ini mengindikasikan

Tabel 2 Bobot telur, bobot komponen telur dan warna yolok

| Variabel respon | P0 | P1 | P2 | P3 |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bobot telur (g) | 54,93±0,90 | 53,03±4,03 | 55,03±3,26 | 55,50±1,5 |
| Bobot kerabang (g) | 6,60±0,87 | 6,93±0,50 | 6,73±0,39 | 7,07±0,65 |
| Bobot kerabang (%) | 12,01±1,46 | 13,08±0,48 | 12,25±0,65 | 12,87±1,44 |
| Bobot albumen (g) | 31,60±0,92 | 30,23±3,76 | 31,53±2,72 | 32,90±2,54 |
| Bobot albumen (%) | 57,53±1,69 | 56,97±4,96 | 57,24±1,75 | 59,12±2,08 |
| Bobot yolk (g) | 14,03±0,40 | 12,81±1,15 | 13,3±1,25 | 13,93±1,36 |
| Warna yolk | 9,67±0,56 ^a | 12,30±0,57 ^b | 13,00±0,00 ^b | 13,00±0,00 ^b |

P0: ransum tanpa penambahan ekstrak marigold, P1: penambahan 0,1 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum, P2: penambahan 0,2 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum, P3 penambahan 0,3 g ekstrak marigold kg⁻¹ ransum (P3). Superkrip yang berbeda pada basis yang sama menunjukkan berbeda nyata $p < 0,05$

bahwa senyawa bioaktif dalam marigold, seperti lutein, flavonoid, dan saponin, tidak memiliki peran langsung yang signifikan terhadap proses biomineralisasi kerabang pada level suplementasi yang digunakan. Pembentukan kerabang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan mineral, khususnya kalsium dan fosfor, serta peran vitamin D₃ dalam meningkatkan efisiensi penyerapan kalsium (Sinclair-Black *et al.*, 2023). Pada penelitian ini, kandungan mineral ransum yang tercermin dari kadar abu sebesar 14,18% menunjukkan bahwa ketersediaan mineral dalam pakan berada pada tingkat yang cukup sehingga tidak terdapat perbedaan asupan zat pembentuk kerabang antar kelompok perlakuan. Kondisi ini membuat marigold tidak memberikan kontribusi tambahan terhadap aliran mineral ke uterus (*shell gland*), sehingga bobot kerabang yang dihasilkan tetap serupa.

Selain faktor mineral, umur ayam juga berpengaruh terhadap bobot kerabang (Rufener *et al.* 2019). Seluruh ayam dalam penelitian ini berada pada fase produksi yang sama, sehingga variabilitas akibat faktor umur sangat kecil. Laju produksi telur (*hen-day production*) yang relatif sama antar perlakuan juga berperan mempertahankan bobot kerabang, karena waktu pengendapan kalsium untuk pembentukan kerabang tidak berbeda. Kesehatan dan status fisiologis ayam yang baik pada semua perlakuan turut mendukung kestabilan proses mineralisasi kerabang, mengingat gangguan kesehatan ginjal atau metabolisme mineral dapat menurunkan kualitas kerabang.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Moraleco *et al.* (2018) bahwa suplementasi ekstrak marigold (bersama paprika) tidak berpengaruh signifikan terhadap berat telur, berat kerabang, maupun persentase kerabang. Demikian pula, (Grčević *et al.* 2019) menemukan bahwa aditif fitogenik berbasis marigold tidak mempengaruhi berat kerabang namun lebih dominan memengaruhi kualitas kuning telur dibandingkan parameter fisik kerabang.

Bobot Albumen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak marigold pada level 0,1; 0,2; dan 0,3 g kg⁻¹ ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap bobot albumen. Kondisi ini diduga berkaitan dengan komposisi nutrisi ransum yang relatif seragam. Berdasarkan hasil analisis proksimat. kandungan protein

kasar ransum sebesar 18,97% masih berada dalam kisaran kebutuhan ayam petelur sehingga mampu mendukung sintesis protein albumen secara optimal. Albumen merupakan komponen utama telur yang sebagian besar tersusun atas air dan protein, terutama ovalbumin, sehingga pembentukannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan protein dalam ransum. Hasil temuan ini sejalan dengan penelitian Hussain *et al.* (2024) bahwa pemberian marigold tidak berpengaruh nyata terhadap bobot albumen.

Albumen, atau putih telur, dibentuk di bagian magnum oviduk selama ±3 jam setelah ovulasi, melalui sekresi protein-protein utama seperti ovalbumin, ovomucin, ovotransferrin, ovomucoid, dan lysozyme (Klasing *et al.* 2025). Proses ini sangat bergantung pada pasokan asam amino esensial dan energi yang memadai, serta dipengaruhi oleh regulasi hormon, khususnya estrogen dan progesteron. Jika ransum basal telah memenuhi kebutuhan protein dan asam amino ayam, maka penambahan senyawa fitogenik seperti lutein dan zeaxanthin dari ekstrak marigold tidak akan secara langsung meningkatkan sintesis albumen, karena senyawa tersebut tidak berperan dalam jalur pembentukan protein albumen. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Altuntaş *et al.* (2014) bahwa penambahan tepung marigold (10–20 g kg⁻¹ pakan) tidak memengaruhi berat albumen,

Demikian pula Mozin *et al.* (2023) yang menguji efek berbagai kadar lutein dari ekstrak marigold (0, 20, 40, 60, dan 80 ppm) terhadap berat dan komposisi telur (termasuk berat albumen yang menunjukkan tidak ada efek signifikan pada berat telur, berat kuning, maupun berat albumen setelah penyimpanan 1 hari. Ini mendukung bahwa lutein tidak berkontribusi langsung terhadap sintesis albumen, saat ransum basal telah mencukupi kebutuhan protein/asam amino, penambahan lutein tidak meningkatkan produksi albumen. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hussain *et al.* (2024) melaporkan bahwa suplementasi marigold meningkatkan warna yolk secara signifikan karena peningkatan deposisi karotenoid, tetapi tidak memengaruhi bobot albumen

Konsistensi bobot albumen antar perlakuan juga erat kaitannya dengan bobot telur total. Menurut penelitian Rezaei *et al.* (2019), bobot albumen umumnya berkorelasi positif dengan bobot telur, dan perubahan signifikan pada bobot albumen jarang terjadi tanpa

adanya perbedaan bobot telur yang signifikan. Pada penelitian ini, bobot telur antar perlakuan relatif sama, sehingga komponen albumen pun tetap seragam. Chang *et al.* (2024) mengemukakan bahwa variasi kualitas albumen yang dipengaruhi oleh usia ayam. Albumen proportion (persentase albumen terhadap keseluruhan telur), rasio *thick-to-thin albumen*, dan variabel kualitas lainnya berubah sepanjang siklus bertelur seiring bertambahnya usia. Semua ayam dalam penelitian ini memiliki umur dan fase produksi yang sama, sehingga variabilitas akibat faktor umur menjadi minimal.

Tidak adanya perbedaan nyata pada penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor teknis, seperti level dosis ekstrak marigold sampai $0,3 \text{ g kg}^{-1}$ yang belum mencapai ambang fisiologis untuk memengaruhi metabolisme protein. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hussain *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa suplementasi bubuk bunga marigold sampai 4% secara signifikan meningkatkan berat telur dan berat cangkang, serta intensitas warna kuning telur, tetapi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap bobot albumen telur maupun bobot kuning telur. Penelitian Hammershøj *et al.* (2017) menguji ekstrak paprika dan marigold pada ayam petelur menunjukkan bahwa ekstrak marigold dapat memperbaiki warna kuning telur secara signifikan, tetapi tidak memengaruhi bobot albumen telur secara nyata. Bahkan dosis marigold yang relatif tinggi seperti $10\text{-}20 \text{ g kg}^{-1}$ memberi efek pada warna kuning, namun efek pada bobot albumen tidak signifikan.

Bobot Yolk

Bobot yolk pada penelitian ini berkisar antara 12,81–14,03 g dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan meskipun ransum diperkaya ekstrak marigold. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak marigold sampai $0,3 \text{ g kg}^{-1}$ ransum tidak membantu meningkatkan proses pembentukan yolk. Proses pembentukan yolk terjadi di ovarium melalui vitelogenesis, yaitu pengendapan cadangan nutrisi berupa protein vitelogenin dan lipoprotein VLDL_y (*very low density lipoprotein yolk*) yang membawa lipid, fosfolipid, serta pigmen larut lemak (Wang *et al.* 2023). Proses ini dikendalikan oleh hormon estrogen dan sangat dipengaruhi oleh kecukupan protein, lipid, dan energi dalam pakan.

Kandungan protein kasar sebesar 18,97% dan lemak kasar sebesar 6,37% pada ransum penelitian ini masih berada pada tingkat yang mampu mendukung pembentukan komponen telur secara normal. Yolk merupakan bagian telur yang kaya akan lipid dan protein yang sebagian besar berasal dari lipoprotein yang disintesis di hati dan kemudian ditransportasikan menuju ovarium untuk dideposisikan ke dalam oosit. Komposisi yolk secara umum terdiri dari sekitar 31–35% lipid dan 15–17% protein (Beck *et al.* 2025), sehingga pembentukannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan protein dan lemak dalam ransum. Apabila kandungan nutrisi tersebut tidak berubah antar perlakuan, maka deposisi nutrisi ke dalam yolk juga berlangsung relatif

sama sehingga bobot yolk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Relatif samanya bobot yolk ini menunjukkan bahwa ransum basal yang digunakan telah memenuhi kebutuhan nutrisi sesuai standar *Nutrition Guide* Isa Brown (2025), sehingga tidak terjadi perubahan kapasitas sintesis vitelogenin maupun volume lipid yolk akibat suplementasi marigold. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak marigold dari tanaman *Tagetes erecta* lebih berperan sebagai sumber senyawa bioaktif seperti karotenoid dan antioksidan, bukan sebagai sumber protein atau lipid tambahan dalam ransum, sehingga penambahannya dalam jumlah kecil tidak memengaruhi deposisi nutrisi yang menentukan bobot yolk.

Ekstrak marigold kaya akan karotenoid xanthophyll, khususnya lutein dan zeaxanthin, yang bersifat lipofilik. Setelah diserap di usus, karotenoid ini diangkut menuju hati, dimasukkan ke dalam VLDL_y, dan diendapkan ke kuning telur. Meskipun demikian, jumlah karotenoid yang diendapkan sangat kecil dibandingkan total protein dan lipid penyusun yolk, sehingga tidak memberikan kontribusi berarti terhadap peningkatan massa yolk. Hussain *et al.* (2024) meneliti efek suplemen 4% marigold flower powder pada ayam petelur dan menemukan tidak ada perbedaan signifikan pada bobot kuning telur maupun albumen antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, meskipun warna kuning telur meningkat secara signifikan.

Warna Yolk

Peningkatan intensitas warna yolk pada perlakuan yang mengandung ekstrak marigold diduga berkaitan dengan keberadaan pigmen karotenoid dalam bahan tersebut. Warna kuning telur pada penelitian ini meningkat signifikan ($p < 0,05$) seiring dengan penambahan ekstrak marigold ke dalam ransum, dari 9,67 pada kontrol menjadi 12,3–13 pada perlakuan dengan ekstrak marigold. Peningkatan ini terutama disebabkan oleh kandungan karotenoid xanthophyll (lutein dan zeaxanthin) yang tinggi pada bunga marigold (*Tagetes erecta*). Hasil ini sejalan dengan penelitian Lokaewmanee *et al.* 2010, Grčević *et al.* 2019: Kljak *et al.* 2021; Hussain *et al.* 2024. Penelitian Kliak *et al.* 2021, menunjukkan bahwa suplementasi marigold 3% dalam pakan menghasilkan kandungan karotenoid total tertinggi pada kuning telur ($\sim 66,95 \mu\text{g g}^{-1}$), jauh lebih tinggi dibanding tanaman lain (sekitar $20\text{-}22 \mu\text{g g}^{-1}$) dan mendekati efektivitas pigmen. Hal ini menegaskan bahwa marigold merupakan sumber lutein dan zeaxanthin yang sangat efisien, dengan bioavailabilitas yang baik ketika dikonsumsi oleh ayam petelur.

Karotenoid merupakan pigmen alami berwarna kuning-oranye yang larut dalam lemak dan secara efisien diendapkan ke dalam yolk melalui mekanisme transport lipid. Secara fisiologis, setelah dikonsumsi, lutein dan zeaxanthin diserap di usus halus bersama fraksi lemak pakan, diangkut dalam bentuk chylomicrons ke hati,

kemudian dikemas ke dalam lipoprotein VLDL yang menjadi sumber utama lipid bagi oosit (Schneider 2015; Dansou et al. 2023;). Pigmen ini selanjutnya terakumulasi di vitelus dan memberikan intensitas warna yang lebih pekat pada kuning telur (Dansou et al. 2023).

Fenomena plateau yang terlihat pada dosis 0,2–0,3 g kg⁻¹ menunjukkan bahwa penggunaan dosis ekstrak marigold yang lebih tinggi dari dosis minimal (0,1 g kg⁻¹ ransum) memberikan efek yang sama pada warna yolk. Artinya pakan dengan ekstrak marigold pada level 0,1 g kg⁻¹ sudah mampu menghasilkan warna kuning telur yang lebih menarik dibandingkan warna yolk pada perlakuan kontrol. Selain itu, keberadaan lutein dan zeaxanthin dalam kuning telur tidak hanya meningkatkan kualitas sensori, tetapi juga berkontribusi terhadap stabilitas oksidatif kuning telur, sehingga berpotensi meningkatkan nilai fungsional produk telur bagi kesehatan konsumen (Grčević et al. 2019; Dansou et al. 2023).

Peningkatan warna kuning telur akibat marigold juga diikuti oleh potensi peningkatan nilai fungsional telur. Lutein dan zeaxanthin berperan sebagai antioksidan yang melindungi lipid tak jenuh dalam yolk dari oksidasi, serta bermanfaat bagi kesehatan mata manusia.

SIMPULAN

Penambahan ekstrak marigold (*Tagetes erecta*) dalam ransum ayam petelur sampai 0,3 g kg⁻¹ ransum tidak berpengaruh terhadap bobot telur, bobot kerabang, bobot albumen, maupun bobot yolk. Ekstrak marigold meningkatkan warna kuning telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Altuntaş G & Aydın R. 2014. Fatty acid composition of egg yolk from chickens fed a diet including marigold (*Tagetes erecta* L.). *Journal of Lipids* Article 564851. <https://doi.org/10.1155/2014/564851>
- Chang X, Wang Y, Edna OU, Wang J, Zhang H, Zhou J, Qiu K & Wu S. 2024. Histological and molecular difference in albumen quality between post-adolescent hens and aged hens. *Poultry Science* 103(6): 101234. <https://doi.org/10.1016/j.psci.2024.101234>
- Dansou DM, Zhang H, Yu Y, Wang H, Tang C, Zhao Q, Qin Y & Zhang J. 2023. Carotenoid enrichment in eggs: From biochemistry perspective. *Animal Nutrition*, 14: 315–333. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2023.05.012>
- Godbert SR, Guyot N & Nys Y. 2019. The golden egg: Nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. *Nutrients*, 11(3) : 684. <https://doi.org/10.3390/nu11030684>
- Gopi, G, Elumalai A & Jayasri P. 2012. A concise review on *Tagetes erecta*. *International Journal of Phytopharmacy Research* 3 (1) : 16–19
- Grčević M, Kralik Z, Kralik G & Galović O. 2019a. Effects of dietary marigold extract on lutein content, yolk color and fatty acid profile of omega-3 eggs. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(5) : 2292–2299. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9425>
- Grčević M, Kralik Z, Kralik G, Galović D, Radišić Ž & Hanžek D. 2019. Quality and oxidative stability of eggs laid by hens fed marigold extract supplemented diet. *Poultry Science* 98(8): 3338–3344. <https://doi.org/10.3382/ps/pez134>
- Hammershøj M, Cummings TS & Engberg RM. 2017. Paprika and/or marigold extracts in diets for laying hens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 19(1) : 25–34.
- Hussain S, Gulfreeen E, Abid S, Khalil S, Rizwan M, Batool N, Aziz A, Youstra, Abid HM U & Mahmood N. 2024. Investigating the impact of marigold supplementation on egg yolk color intensity: A study on dietary additives. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(1) : 1744–1751. <https://doi.org/10.61919/jhrr.v4i1.712>
- ISA Poultry. 2025. *ISA Brown Commercial Management and Nutrient Guide* [Technical guide]. ISA Poultry. <https://www.isa-poultry.com/en/product/isa-brown/>
- Karadas F, Grammenidis E, Surai PF, Acamovic T & Sparks NHC. 2006. Effects of carotenoids from lucerne, marigold and tomato on egg yolk pigmentation and carotenoid composition. *British Poultry Science*, 47(5): 561–566. <https://doi.org/10.1080/00071660600962976>
- Klasing KC, Dozier WA III, Mateos GG, Persia ME, Walzem RL, Sakomura N, Reis M, Viana G, Riveros R, Elkin RG, Angel CR & Korver DR. 2025. Informal nutrition symposium: Overview of the nutrient requirements of poultry (10th revised edition). *Journal of Applied Poultry Research*. 34(4): 100616. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2025.100616>
- Kljak K, Carović-Stanko K, Kos I, Janječić Z, Kiš G, Duvnjak M, Safner T & Bedeković D. 2021. Plant carotenoids as pigment sources in laying hen diets: Effect on yolk color, carotenoid content, oxidative stability and sensory properties of eggs. *Foods*, 10(4): 721.
- Leeson S & Summers JD. 2001. *Commercial Poultry Nutrition*. 3rd ed. University of Guelph Printing
- Li J, Zhai J, Gu L, Su Y, Gong L, Yang Y & Chang C. 2021. Hen egg yolk in food industry: A review of emerging functional modifications and applications. *Trends in Food Science & Technology*, 115: 12–21.
- Lokaewmanee K, Yamauchi K, Komori T & Saito K. 2010. Effects on egg yolk colour of paprika or paprika combined with marigold flower extracts. *Italian Journal of Animal Science*, 9(4) :356-359 <https://doi.org/10.4081/ijas.2010.e67>
- Moraleco, D, Valentim JK & Silva LG. 2018. Egg quality of laying hens fed diets with plant extracts. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 41(1). <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v41i1.43801>
- Matache CC, Cornescu GM, Drăgoteiu D, Cișmileanu AE, Untea AE, Sărăcilă M & Panaite TD. 2024. Effects of marigold and paprika extracts as natural pigments on laying hen productive performances, egg quality and oxidative stability. *Agriculture* 14(9) : 1464. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091464>
- Mozin S, Hatta U, Sarjuni S & Adjis A. 2023. The effect of lutein on egg component. In The 3rd International Conference on Environmental Ecology of Food Security, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1253, 012047. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1253/1/012047>
- Rita W, Chozin M, Sumardi & Dwatmadji. 2024. Identification of phenotypic, nutrition and bioactive compounds of marigold (*Tagetes erecta*) in Bengkulu Province, Indonesia as poultry feed material. *International Journal of Integrative Sciences* 3(12): 1427–1442. <https://doi.org/10.55927/ijis.v3i12.12848>
- Rufener C, Baur S, Stratmann A & Toscano MJ. 2019. Keel bone fractures affect egg laying performance but not egg quality in laying hens housed in a commercial aviary system. *Poultry Science* 98(4): 1589–1600. <https://doi.org/10.3382/ps/pey544>
- Schneider, WJ. 2016. Lipid transport to avian oocytes and to the developing embryo. *Journal of Biomedical Research*, 30(3): 174–180. <https://doi.org/10.7555/JBR.30.20150048>
- Sinclair-Black M, Garcia RA & Ellestad LE. 2023. Physiological regulation of calcium and phosphorus utilization in laying hens. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1112499>
- Skrivan M, Marounek M, Englmaierová M & Skrivanová E. 2016. Effect of increasing doses of marigold (*Tagetes erecta*) flower extract on egg carotenoids content, colour and oxidative stability. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 25(1): 58–64. <https://doi.org/10.22358/jafs/65588/2016>

- Wang Y, Luo W, Wang B, Wu D, Wang J & Geng F. 2023. Research note: Changes in chicken egg yolk metabolome during its formation. *Poultry Science* 102(12):103154. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103154>
- Yang Q, Zhang K, Wang J, Bai S, Zeng Q, Peng H, Mu Y, Xuan Y, Li S & Ding S. 2025. The addition of marigold extract to the diet improved the performance of laying hens in the late laying periode by increasing their antioxidant capacity, lipid metabolism, and microbial composition. *Antioxidant (Basel)*. 14(9):1126. doi: [10.3390/antiox14091126](https://doi.org/10.3390/antiox14091126)
- Yolanda, Widya, H., & Lidy, H. (2012). Pengaruh pemberian tepung daun dan bunga marigold (*Tagetes erecta*) dalam pakan terhadap kualitas dan kandungan vitamin A telur ayam. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 14(2), 120–128.