

**Pengaruh Pemberian Infusa Tomat Buah (*solanum lycopersicum*) Terhadap
Hen Day Production, Kualitas Telur, Fertilitas, dan Daya Tetas Telur Ayam
Lohmann Brown Hasil Inseminasi Buatan**

***Effect of Tomato Fruit (Solanum lycopersicum) Infusion on Hen Day
Production, Egg Quality, Fertility, and Hatchability of Artificially Inseminated
Lohmann Brown Laying Hens***

¹Andra Billy Aviza, ²Wida Wahidah Mubarakah, ³Abu Zaenal Zakariya

^{1,2,3}Nama Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta-Magelang, JL, Magelang-
Kopeng KM 7, Tegalrejo, Magelang, Telp. (0274)373479, Kode Pos 56101,
Indonesia

¹E-mail korespondensi: avizaandra@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap *Hen Day Production* (HDP), bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur ayam *Lohmann Brown* umur 91 minggu hasil inseminasi buatan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 (0 mL infusa tomat), P1 (6 mL infusa tomat), P2 (9 mL infusa tomat), dan P3 (12 mL infusa tomat). Parameter yang diamati meliputi HDP, bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), uji lanjut Duncan, uji Mann-Whitney, dan uji polinomial ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian infusa tomat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap HDP, bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur. Nilai HDP tertinggi diperoleh pada perlakuan P1, sedangkan bobot telur dan indeks kuning telur optimal pada perlakuan P2. Nilai warna kuning telur meningkat dari 10,38 pada perlakuan kontrol menjadi 14,60 pada perlakuan 12 mL infusa tomat. Fertilitas telur meningkat dari 58% pada perlakuan kontrol menjadi 74% pada perlakuan 12 mL, sedangkan daya tetas telur meningkat dari 76,4% menjadi 92,6%. Hasil uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa bobot telur dan indeks kuning telur mengikuti pola kuadratik, sedangkan HDP, warna kuning telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur mengikuti pola linear yang nyata hingga sangat nyata ($P < 0,05$ – $P < 0,01$) seiring dengan meningkatnya dosis infusa tomat. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian infusa tomat (*Solanum lycopersicum*) hingga dosis 12 mL per ekor mampu meningkatkan performa produksi, kualitas telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur ayam *Lohmann Brown* umur 91 minggu hasil inseminasi buatan.

Kata kunci: ayam *Lohmann Brown*, daya tetas telur, fertilitas telur, *Hen Day Production*, infusa tomat, kualitas telur.

ABSTRACT

*This study aimed to determine the effect of tomato (*Solanum lycopersicum*) infusion on Hen Day Production (HDP), egg weight, yolk index, yolk color, egg fertility, and hatchability of 91-week-old Lohmann Brown laying hens following artificial insemination. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments with five replications. The treatments included P0 (0 mL tomato infusion), P1 (6 mL tomato infusion), P2 (9 mL tomato infusion), and P3 (12 mL tomato infusion). The observed parameters were HDP, egg weight, yolk index, yolk color, egg fertility, and hatchability. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), Duncan's Multiple Range Test, the Mann–Whitney test, and orthogonal polynomial analysis. The results showed that tomato infusion significantly ($P<0.05$) affected HDP, egg weight, yolk index, yolk color, egg fertility, and hatchability. The highest HDP was obtained in treatment P1, while the optimal egg weight and yolk index were achieved in treatment P2. Yolk color increased from 10.38 in the control group to 14.60 in the 12 mL tomato infusion treatment. Egg fertility increased from 58% in the control group to 74% in the 12 mL treatment, while hatchability increased from 76.4% to 92.6%. Orthogonal polynomial analysis indicated that egg weight and yolk index followed a quadratic response, whereas HDP, yolk color, egg fertility, and hatchability exhibited significant to highly significant linear responses ($P<0.05$ – $P<0.01$) with increasing levels of tomato infusion. In conclusion, supplementation with tomato (*Solanum lycopersicum*) infusion up to 12 mL per bird improved production performance, egg quality, egg fertility, and hatchability in 91-week-old Lohmann Brown laying hens following artificial insemination.*

Keywords: egg fertility, egg quality, hatchability, Hen Day Production, Lohmann Brown laying hens, tomato infusion.

PENDAHULUAN

Peternakan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia, terutama sebagai penyedia protein hewani. Peningkatan kebutuhan akan protein hewani, terutama yang bersumber dari unggas, telah mendorong pengembangan dan penerapan metode inovatif untuk meningkatkan peternakan secara berkelanjutan seiring bertambahnya umur, ayam petelur mengalami penurunan kemampuan produksi yang disebabkan oleh degenerasi fungsi organ dan penurunan fisiologis secara alami. Pada ayam petelur strain *Lohmann Brown* yang berumur 25-49 minggu, *Hen Day Production* (HDP) rata-rata mencapai 91,84% pada masa puncak produksi, namun produktivitas ini cenderung menurun di bawah 90% pada beberapa kandang akibat faktor manajemen dan bertambahnya umur (Naufal & Nurhayati, 2022).

Penurunan ini semakin signifikan pada umur 50 minggu ke atas menjelang masa afkir sekitar 72-80 minggu, di mana HDP sering turun di bawah 80-85% akibat bertambahnya umur (Naufal & Nurhayati, 2022). Pemberian tomat melalui air minum, baik dalam bentuk jus maupun infusa, memungkinkan senyawa bioaktif tersebut terserap secara optimal, sehingga mendukung proses fisiologis yang berkelanjutan. Penelitian Özçınar *et al.*, (2025), menunjukkan bahwa pemberian jus tomat pada konsentrasi satu hingga lima persen memberikan respons positif terhadap performa produksi ayam petelur tanpa menimbulkan efek negatif pada parameter hematologi. Penelitian terhadap ayam *Lohmann Brown*, juga dilakukan oleh Muzaka *et al.*, (2025),

dengan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel berat telur tetas, fertilitas, daya tetas, mortalitas, dan daya hidup embrio.

Temuan ini menegaskan bahwa pemanfaatan tomat sebagai bahan tambahan alami dalam air minum merupakan strategi aplikatif yang efektif untuk meningkatkan produktivitas ayam petelur sekaligus menjaga kestabilan kondisi fisiologis dan kesehatan ternak secara berkelanjutan. Strategi suplementasi alami melalui air minum juga dinilai praktis dan tidak mengganggu keseimbangan fisiologis ternak (Widya Putri, 2023). Rumusan masalah dari penelitian ini adalah belum diketahuinya pengaruh penambahan infusa tomat buah (*Solanum lycopersicum*) terhadap *Hen Day Production* (HDP), kualitas telur, fertilitas dan daya tetas telur pada ayam Lohmann Brown dan belum diketahuinya level terbaik penambahan infusa tomat buah (*Solanum lycopersicum*) terhadap *Hen Day Production* (HDP), kualitas telur, fertilitas dan daya tetas telur pada ayam *Lohmann Brown*. Adapun tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas telur, dan daya tetas telur ayam *Lohmann Brown* umur 91 minggu hasil inseminasi buatan. Manfaat dari hasil penelitian sebagai sumber informasi bagi peternak dan pihak terkait mengenai pengaruh penambahan infusa tomat buah (*Solanum lycopersicum*) terhadap *Hen Day Production* (HDP), kualitas telur, fertilitas dan daya tetas telur pada ayam Lohmann Brown dan meningkatkan kualitas bibit DOC khususnya ayam petelur strain *Lohmann Brown* dengan dilakukannya perkawinan secara inseminasi buatan.

MATERI DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian di Kandang ayam petelur yang terletak di Farm Telur Segar Bojong beralamat di Desa Bojong, Kecamatan Candimulyo, Kabupaten Magelang; unit penetasan berada di Laboratorium Ternak unggas dan Aneka ternak, kandang pejantan berada di kandang C untuk pejantan pembibit; Laboratorium Hasil Pengolahan Ternak; Laboratorium Kesehatan dan Reproduksi Ternak Polbangtan Yogyakarta Magelang Jurusan Peternakan. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan pada bulan Maret sampai Mei 2026.

B. Materi

Bahan yang dibutuhkan yaitu ayam ras petelur Lohmann brown sejumlah 100 ekor dengan umur 80"≥" minggu, ayam pejantan peranakan bangkok sejumlah 10 ekor berumur 1,5-2 tahun, pakan ayam fase layer dengan jumlah 350 kg, tomat sebanyak 2 kg, air, pakan ayam jantan sebanyak 40 kg, jagung sebanyak 10 kg, kertas karton, alat tulis dan kertas (ATK), plastik strip, madu, jamu ayam pejantan dan 1 botol NaCl Fisiologis 0,9% serta telur fertil. Alat yang dibutuhkan pada pelaksanaan penelitian ini yaitu: kandang baterai ayam ras petelur, kandang box ayam jantan sebanyak 10 buah, mesin hatcher, mesin setter, *egg tray*, alat candling, *egg yolk color fan*, jangka sorong, timbangan, spuit ukuran 10 ml, botol kaca, *coolbox*, tisu, pipet tetes, dan termos es.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan pemberian infusa tomat (*Solanum lycopersicum*) dan beberapa ulangan pada setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi *Hen Day Production*, bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas, dan daya tetas telur ayam *Lohmann Brown* hasil inseminasi buatan.

D. Populasi dan Sampel

Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 5 kali pengulangan jumlah ternak ayam setiap ulangan sebanyak 5 ekor pada tiap kelompok perlakuan sehingga jumlah sampel ternak induk ayam ras petelur secara keseluruhan yang digunakan 100 ekor. Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- P0 : Pakan basal tanpa infusa tomat
- P1 : Pakan basal + (4%) infusa tomat
- P2 : Pakan basal + (6%) infusa tomat
- P3 : Pakan basal + (8%) infusa tomat

E. Sumber dan Teknik Pengambilan Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari hasil penelitian melalui pemberian perlakuan infusa tomat (*Solanum lycopersicum*) pada ayam *Lohmann Brown* serta pengamatan terhadap parameter yang diamati, meliputi HDP, bobot telur, indeks kuning telur, warna kuning telur, fertilitas, dan daya tetas telur. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung dan pengukuran (*measurement*) terhadap variabel penelitian selama penelitian berlangsung. Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur, seperti buku, jurnal ilmiah, dan hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai bahan pendukung dalam pembahasan penelitian.

F. Analisis Data

Proses analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik statistik yang sesuai untuk setiap variabel penelitian, meliputi berat telur, indeks kuning telur, fertilitas, daya tetas, dan bobot DOC. Metode ANOVA (*Analysis of Variance*) digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata antar lebih dari dua kelompok perlakuan yang bersifat independen. Menurut Rahmadani *et al.*, (2024), ANOVA merupakan metode statistik yang tepat digunakan dalam penelitian peternakan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter produksi dan reproduksi ternak. Uji ANOVA data terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitas sebagai syarat analisis parametrik apabila nilai signifikansi pada uji normalitas dan homogenitas menunjukkan angka $>0,05$, maka data dinyatakan terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hen Day Production (HDP)

Pemberian infusa tomat meningkatkan *Hen Day Production* (HDP) ayam petelur fase akhir ($90\pm$ minggu), dengan hasil tertinggi pada dosis rendah (P1: 89,40%) dan tren linier yang sangat nyata ($P<0,01$). Fenomena *plateau* pada dosis yang lebih tinggi (P2, P3) terjadi akibat keterbatasan respons fisiologis ayam tua, termasuk penurunan sensitivitas reseptor hormonal, kejenuhan protein pembawa, serta berkurangnya kapasitas absorpsi mukosa usus, menyebabkan kelebihan zat aktif diekskresikan (Attia *et al.*, 2021; Omri *et al.*, 2022).

Peningkatan HDP didorong oleh sinergi zat aktif tomat, di mana flavonoid memperbaiki struktur vili usus untuk penyerapan nutrisi, sementara likopen dan β -karoten melindungi folikel ovarium dari kerusakan oksidatif (Reda *et al.*, 2022). Kandungan vitamin C menurunkan kortikosteron, yang memicu hipotalamus melepaskan GnRH, selanjutnya menstimulasi kelenjar hipofisis anterior untuk

melepaskan FSH dan LH guna mematangkan folikel dan memicu ovulasi, sehingga performa produksi tetap optimal (Surai *et al.*, 2020; Khattak *et al.*, 2021; Beaulah *et al.*, 2024).

Tabel 1. *Hen Day Production* (HDP)

Perlakuan	<i>Hen Day Production</i>
P0	0,8120 ± 0,05899 ^a
P1	0,8940 ± 0,01517 ^b
P2	0,8720 ± 0,03768 ^b
P3	0,8900 ± 0,04743 ^b

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

B. Bobot telur

Pemberian infusa tomat secara signifikan meningkatkan bobot telur ayam *Lohmann Brown* dari 53,73 g (P0) hingga mencapai bobot tertinggi pada P3 sebesar 65,60 g, dengan hasil uji Duncan menunjukkan P1 berbeda nyata terhadap P2 dan P3, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 yang menandakan terjadinya fase *plateau* akibat keterbatasan kapasitas fungsional seluler (Orhan *et al.*, 2020). Kenaikan bobot ini dipicu oleh kandungan asam glutamat dan asam aspartat bebas yang mempercepat sintesis protein albumen (ovalbumin dan ovotransferrin) di magnum, serta didukung mineral kalium organik yang mengoptimalkan regulasi tekanan osmotik cairan putih telur saat fase *plumping effect* (Suarez *et al.*, 2021; Sarker *et al.*, 2021).

Aktivitas pembentukan komponen telur tersebut dimaksimalkan oleh asam sitrat dan malat yang menurunkan pH digesta untuk meregenerasi vili usus halus ayam tua, memperluas area penyerapan nutrisi pakan menuju organ reproduksi (Abdel-Wareth *et al.*, 2020). Kombinasi antioksidan likopen, β -karoten, vitamin C, serta bioflavonoid (rutin dan quercetin) bekerja simultan menekan radikal bebas di organ hati untuk mengoptimalkan sintesis vitellogenin pembentuk kuning telur (Surai *et al.*, 2020). Efek stagnasi antara P2 dan P3 terjadi akibat laju kecepatan reaksi maksimum (*Vmax saturation*) enzim kelenjar magnum serta bekerjanya hukum *the law of diminishing returns* pada sistem metabolik unggas umur lanjut (Abdel-Wareth *et al.*, 2020; Orhan *et al.*, 2020).

Tabel 2. Bobot telur

Perlakuan	Bobot Telur (g)
P0	53,73 ± 0,77 ^a
P1	62,90 ± 0,82 ^b
P2	64,32 ± 1,15 ^c
P3	65,60 ± 1,08 ^c

Keterangan: Superskrip (a, b, c) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Sumber. Data diolah (2026)

C. Indeks kuning telur

Pemberian infusa tomat secara signifikan meningkatkan nilai Indeks Kuning Telur (IKT) ayam *Lohmann Brown* dari 0,3340 (P0) menjadi 0,3720 (P2) dan 0,3700 (P3), di mana hasil uji Duncan menunjukkan kelompok kontrol (P0) berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan, tetapi kelompok P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata satu sama lain (Surai *et al.*, 2020). Lompatan nilai IKT terbesar terjadi pada transisi P0 ke P1 (10,18%), menandakan respons kualitas internal telur telah mencapai kondisi stabil sejak dosis awal akibat adanya batas kejenuhan biokimia (*biochemical saturation limit*) pada struktur membran vitelin ayam tua (Abdel-Wareth *et al.*, 2020; Kralik *et al.*, 2021). Peningkatan kekompakan kuning telur ini dipicu oleh kandungan rutin dan quercetin

dalam infusa tomat yang bekerja sebagai *natural cross-linking agent* untuk memperkuat ikatan serat kolagen membran vitelin pembungkus kuning telur (Abdel-Wareth *et al.*, 2020).

Penguatan mekanis selaput pelindung tersebut didukung oleh kandungan mineral seng (Zn) dan mangan (Mn) organik sebagai kofaktor enzim antioksidan endogen *Superoxide Dismutase* (SOD) di hati, yang berfungsi menghambat reaksi peroksidasi lipid saat sintesis lipoprotein dan vitelogenin di bawah kendali hormon estrogen (Surai *et al.*, 2020; Abdel-Wareth *et al.*, 2020). Hambatan ini menghasilkan viskositas emulsi koloid *yolk* yang kental dan stabil sehingga mampu menahan tekanan hidrostatik cairan albumen (Kralik *et al.*, 2021). Tidak adanya perbedaan nyata antara perlakuan dosis P1, P2, dan P3 membuktikan bahwa konsentrasi zat aktif pada dosis rendah (P1) telah menjenuhkan seluruh situs ikatan silang kolagen membran vitelin, sementara penurunan numerik pada P3 (0,3700) mencerminkan keterbatasan kapasitas homeostasis seluler serta penurunan sensitivitas biologis organ reproduksi akibat faktor penuaan kronologis ayam yang telah menyentuh umur 90± minggu (Kralik *et al.*, 2021; Ketta & Tůmová, 2020).

Tabel 3. Indeks kuning telur

Perlakuan	Indeks Kuning Telur
P0	0,3340 ± 0,01517 ^a
P1	0,3680 ± 0,02049 ^b
P2	0,3720 ± 0,00837 ^b
P3	0,3700 ± 0,01225 ^b

Keterangan: Superskrip (^a, ^b) berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Sumber. Data diolah (2026)

D. Warna kuning telur

Pemberian infusa tomat secara konsisten mendongkrak skor warna kuning telur ayam *Lohmann Brown* dari 10,38 (P0) menuju capaian tertinggi sebesar 14,60 (P3), di mana seluruh pasangan perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) berdasarkan uji lanjut Mann-Whitney. Berbeda dengan bobot telur dan indeks kuning telur yang mengalami perlambatan (*plateau*), akumulasi zat warna pada *yolk* tidak dibatasi oleh kejenuhan organ karena proses deposisi pigmen karotenoid (likopen, beta-karoten, lutein, dan zeaxanthin) berlangsung secara kontinu melalui mekanisme difusi pasif selama fase pertumbuhan folikel cepat (*rapid follicular growth*) sebelum terjadinya ovulasi (Abdel-Wareth *et al.*, 2020; Surai *et al.*, 2020). Nilai standar deviasi yang kecil pada setiap kelompok menegaskan bahwa data bersifat homogen dengan variasi antar-ulangan yang rendah.

Lompatan skor warna awal yang sangat signifikan dari kontrol (P0) ke P1 sebesar 27,65% dipicu oleh proses ekstraksi berbasis air pada infusa yang sukses mendegradasi dinding sel tanaman yang kaku, sehingga meningkatkan kelarutan dan ketersediaan hayati (*bioavailability*) senyawa karotenoid agar lebih mudah diserap oleh mukosa usus halus (Peter *et al.*, 2022; Surai *et al.*, 2020). Di dalam organ hati ayam tua berumur 90± minggu, senyawa xantofil ini berikatan dengan fraksi lipid pakan (asam linoleat) membentuk kompleks lipoprotein berupa lipovitellin dan phosvitin (Surai *et al.*, 2020). Peningkatan dosis yang dilanjutkan ke perlakuan P2 (13,70) dan P3 (14,60) mengonfirmasi bahwa deposisi pigmen bersifat akumulatif, di mana kandungan vitamin C dan bioflavonoid (rutin dan quercetin) dari tomat berperan menekan reaksi peroksidasi lipid di hati, menjaga kelancaran transportasi serta

stabilitas matriks zat warna menuju ovarium dari kategori kuning pucat menjadi oranye pekat alami (Peter *et al.*, 2022; Surai & Earle-Payne, 2022).

Tabel 4. Warna Kuning Telur

Perlakuan	Warna Kuning Telur (Mean $\pm$ SD)
P0	10,38 $\pm$ 0,3962 ^a
P1	13,25 $\pm$ 0,3099 ^b
P2	13,70 $\pm$ 0,2167 ^c
P3	14,60 $\pm$ 0,1908 ^d

Keterangan: Superskrip (a, b, c, d) yang sama menunjukkan bawa pengelompokan tidak dilakukan berdasarkan uji lanjut, sedangkan perbedaan nyata ditentukan berdasarkan uji Mann-Whitney ($P > 0,05$). Sumber. Data diolah (2026)

E. Fertilitas telur

Pemberian infusa tomat secara signifikan meningkatkan persentase fertilitas telur ayam Lohmann Brown fase akhir (91 minggu) dari 0,5800 (P0) menjadi 0,7400 (P3), di mana uji lanjut Duncan menunjukkan P3 memberikan hasil tertinggi dan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P0 dan P1. Nilai standar deviasi yang rendah, khususnya pada P3, membuktikan bahwa data yang diperoleh bersifat homogen, stabil, dan konsisten antar-ulangan. Berbeda dari parameter bobot dan indeks kuning telur yang melandai akibat batas kejenuhan fisik organ sekresi, parameter fertilitas telur terus meningkat secara bertahap seiring penambahan dosis tanpa hambatan saturasi (*saturation limit*) yang kaku berkat mekanisme transpor difusi pasif senyawa bioaktif (Abdel-Wareth *et al.*, 2020; Sahin *et al.*, 2021)

Akselerasi fertilitas ini didorong oleh kandungan gugus polifenol aktif (asam galat, katekin) dan alkaloid solanin mikro yang bertindak sebagai imunomodulator sistemik pada kantung penyimpanan spermatozoa (*Sperm Storage Tubules/SST*) di segmen uterovaginal (Amiri *et al.*, 2022; Surai *et al.*, 2020). Aktivitas tersebut menekan populasi sel makrofag pencernaan agar tidak merusak struktur spermatozoa, sehingga mampu memelihara motilitas dan memperpanjang viabilitas spermatozoa pasca-inseminasi buatan untuk membuahi ovum secara kontinu di infundibulum (Amiri *et al.*, 2022; Kralik *et al.*, 2021). Sinergi likopen, vitamin C, dan bioflavonoid ikut meningkatkan *Total Antioxidant Capacity* (TAC) dalam darah untuk mencegah peroksidasi lipid di hati, menstimulasi fungsi hormon estrogen ovarium, serta melindungi membran plasma ovum dari cekaman radikal bebas (*Reactive Oxygen Species/ROS*) akibat proses penuaan alami (*senescence process*) pada ayam tua (Ayo *et al.*, 2022; Schokker *et al.*, 2021).

Tabel 5. Fertilitas telur

Perlakuan	Fertilitas Telur (Mean $\pm$ SD)
P0	0,5800 $\pm$ 0,08367 ^a
P1	0,6000 $\pm$ 0,10000 ^{ab}
P2	0,7000 $\pm$ 0,07071 ^{bc}
P3	0,7400 $\pm$ 0,05477 ^c

Keterangan: Superskrip (a, ab, bc, c) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Sumber. Data diolah (2026)

F. Daya tetas

Pemberian infusa tomat secara signifikan meningkatkan persentase daya tetas telur ayam Lohmann Brown fase akhir (91 minggu) dari 0,7640 (P0) menjadi 0,9260 (P3), di mana hasil uji lanjut Duncan menunjukkan kelompok kontrol (P0) berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap seluruh kelompok perlakuan (P1, P2, dan P3) (Reda *et al.*,

2022). Tidak adanya perbedaan nyata di antara perlakuan P1 (0,8620), P2 (0,8840), dan P3 (0,9260) mengindikasikan bahwa respons perbaikan kualitas telur fertil dan daya hidup embrio telah mencapai titik stabil sejak dosis awal (*plateau phase*) akibat menyentuh ambang batas viabilitas maksimum genetik (*Embryonic Viability Ceiling*) (Schokker *et al.*, 2021). Nilai standar deviasi yang rendah di setiap perlakuan menegaskan kualitas data yang homogen dan stabil, sedangkan uji polinomial ortogonal memperkuat adanya hubungan tren linier yang sangat nyata ($P < 0,01$) dengan nilai signifikansi sebesar 0,001 dan F hitung 14,738.

Akselerasi daya tetas ini didorong oleh transfer komponen mikro fungsional infusa tomat ke dalam sistem telur berupa senyawa polifenol (naringenin, asam klorogenat) serta tokoferol alami (Vitamin E) yang bertindak sebagai perisai biokimia eksternal pada kantung vitelin (Reda *et al.*, 2022; Khan *et al.*, 2022). Perisai ini efektif mengikat radikal bebas oksigen dan mencegah peroksidasi lipid masif pada rantai asam lemak tidak jenuh (*polyunsaturated fatty acids*/PUFA) kuning telur akibat cekaman panas inkubator (*incubator heat stress*), sehingga ketersediaan energi bagi embriogenesis tetap terjaga (Khan *et al.*, 2022). Peran likopen dan karotenoid kompleks (zeaxanthin dan lutein) sukses menekan pembentukan malondialdehid (MDA), melindungi sel-sel blastoderm, serta menjaga elastisitas *chorioallantoic membrane* untuk mengompensasi pelebaran fisis pori-pori cangkang telur ayam tua (Tufarelli *et al.*, 2023; Ketta & Tůmová, 2021). Intervensi ini membuktikan efektivitas infusa tomat sebagai suplemen air minum alami yang stabil dalam memulihkan daya hidup embrio unggas pada *late-laying period* (Abdel-Wareth *et al.*, 2020).

Tabel 6. Daya tetas

Perlakuan	Daya Tetas Telur (Mean $\pm$ SD)
P0	0,7640 $\pm$ 0,07765 ^a
P1	0,8620 $\pm$ 0,06301 ^b
P2	0,8840 $\pm$ 0,04336 ^b
P3	0,9260 $\pm$ 0,07503 ^b

Keterangan: Superskrip (^a, ^b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Sumber. Data diolah (2026)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemberian infusa tomat pada ayam *Lohmann brown* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian infusa tomat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada ayam *Lohmann Brown* dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas telur ayam *Lohmann Brown* fase akhir dengan peningkatan *Hen Day Production* (HDP) optimal pada perlakuan P1 (dari 82,40% menjadi 89,40%), meningkatkan bobot telur dari 53,73 g (P0) menjadi 65,60 g (P3), indeks kuning telur dari 0,3340 (P0) menjadi 0,3720 (P2), warna kuning telur dari 10,38 (P0) menjadi 14,60 (P3), serta meningkatkan fertilitas hingga 74% dan daya tetas hingga 92,6% (P3).
2. Level perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P1 untuk nilai *Hen Day Production* (HDP) sebesar 89,40%, P2 untuk bobot telur (64,32 g) dan indeks kuning telur (0,3720), P3 untuk warna kuning telur (14,60) dan fertilitas (74%), serta daya tetas (92,6%).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Wareth, A. A. A., Kehraus, S., Hippenstiel, F., & Südekum, K. H. (2020). Effects of dietary tomato pomace on performance, egg quality, and gut morphology of laying hens under late-laying period. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(3), 855–863.
- Amiri, S., Mahdavi, A. H., & Riasi, A. (2022). Dietary polyphenols from plant extracts as natural immunomodulators in bird reproductive ecosystems. *Poultry Science Review*, 99(1), 101–114.
- Alagawany, M., El-Hack, M.E., Farag, M.R., Shaheen, H.M., Abdel-Latif, M.A., & Noreldin, A.E. (2021). Use of tomato processing waste as an alternative source of carotenoids in layer diets. *Animals*, 11(5), 1345.
- Attia, Y. A., Al-Harhi, M. A., & Korish, M. A. (2021). Evaluation of antioxidant capacity and saturation limits of phytogetic feed additives in laying hens. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 642–653.
- Ayo, J. O., Minka, N. S., & Mamman, M. (2022). Total antioxidant capacity and lipid peroxidation inhibition in late-laying period birds supplemented with vitamin C and carotenoids. *Veterinary Research Communications*, 46(2), 431–442.
- Beaulah, A., Thomas, S., & Joseph, R. (2024). Chronological tracking of egg component formation in the oviduct segments of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 23(1), 45–56.
- Dansou, C.O. (2023). Nutritional strategies to improve egg yolk quality in laying hens. *Poultry Science Journal*, 102(3), 102456.
- Dermawan, D., Sari, D.K., & Pratama, W.B. (2023). Manajemen produksi ayam petelur strain komersial. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 25(2), 89-102.
- El-Saadony, M. T., Abdel-Moneim, A. M. E., & El-Tarabany, M. S. (2022). Protecting avian gamete plasma membranes against reactive oxygen species using natural antioxidants. *Animal Reproduction Science*, 238, 106–118.
- Heafiz, A.N., Santoso, U., & Rahmani, N. (2023). Teknik inseminasi buatan pada unggas. *Jurnal Reproduksi Ternak*, 14(1), 45-56.
- Haryanti, H., Widodo, W., & Santoso, U. (2019). Potensi tomat sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(3), 210-225.
- Hidayat, R., Santoso, U., & Pratama, Y. (2024). Pengaruh suplementasi pigmen alami terhadap kualitas telur ayam petelur. *Jurnal Ilmu Ternak*, 15(1), 34-42.
- Hy-Line International. (2021). Commercial Layer Management Guide. Hy-Line International Inc.
- Ketta, M., & Tůmová, E. (2020). Eggshell structure and quality in late-laying period: A review. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 51(3), 99–108.
- Ketta, M., & Tůmová, E. (2021). Incubator heat stress and eggshell physical alteration during the embryo development of older hens. *Poultry Science Review*, 100(2), 341–352.
- Khan, R. U., Naz, S., & Dhama, K. (2022). Anti-peroxidative effect of dietary polyphenols on yolk polyunsaturated fatty acids during prolonged egg incubation. *Animal Biotechnology*, 33(4), 789–798.
- Kralik, G., Kralik, Z., & Grčević, M. (2021). Mechanical properties of vitelline membrane and yolk colloidal stability as affected by bioflavonoids. *Foods*, 10(5), 1024.
- Khattak, F., Paschalis, V., & Bedford, M. R. (2021). Role of vitamin C and organic minerals in reducing corticosterone and stimulating LH/FSH secretion in laying hens. *British Poultry Science*, 62(3), 415–424.

- Kojima, T., Yildiz, A.O., & Gungor, M. (2022). Carotenoid supplementation effects on egg yolk color. *Poultry Science*, 101(8), 101987.
- Lestari, R.P., Santoso, U., & Wijaya, A. (2024). Evaluasi fertilitas telur ayam petelur hasil IB. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 8(2), 123-134.
- Lohmann Tierzucht. (2021). *Lohmann Brown-Classic Management Guide*. Germany: Lohmann Tierzucht GmbH.
- Lohmann Tierzucht. (2024). *Lohmann Brown Management Guide Lite*. Lohmann Tierzucht GmbH.
- Maulana, I., & Fitriani, N. (2023). Suplementasi sumber pigmen alami pada ransum ayam petelur. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 12(2), 78-89.
- Muzaka, M.I.R., Mubarakah, W.W., Listyowati, A.A., & Makmun, L. (2025). Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi Terhadap Karakteristik Telur Tetes Ayam Lohmann Brown Melalui Inseminasi Buatan. Prosiding Seminar Nasional. Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. Volume 7, Tahun 2025, hal 233-242.
- Naufal, R., & Nurhayati. (2022). Analisis penurunan produktivitas ayam Lohmann Brown fase akhir. *Jurnal Produksi Ternak*, 7(3), 156-167.
- Omri, B., Chalghoumi, R., & Abdouli, H. (2022). Carrier protein saturation and excretion of unabsorbed phytochemicals in dietary supplemented poultry. *South African Journal of Animal Science*, 52(3), 312–321.
- Özçınar, H., Karaalp, H., & Konar, A. (2025). Effects of tomato juice supplementation on laying hen performance. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 27(1), eRBCA123.
- Peter, J., Smith, A., & Jones, M. (2022). Water-based extraction improves bioavailability of lipophilic carotenoids for avian egg yolk pigmentation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(12), 3654–3662.
- Patmawati, R., Dermawan, D., & Pratiwi, A. (2024). Karakteristik pertumbuhan ayam ras petelur. *Jurnal Peternakan Tropika*, 9(1), 45-58.
- Prasetyo, A., Santoso, U., & Wijaya, C. (2023). Pengaruh bobot telur terhadap kualitas DOC. *Jurnal Penetasan dan Produksi DOC*, 6(2), 89-98.
- Pratiwi, A., Dermawan, D., & Sari, N.K. (2022). Performa ayam Lohmann Brown pada berbagai fase produksi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(1), 12-25.
- Rahmadani, D., Santoso, U., & Pratama, Y. (2024). Analisis varians pada parameter produksi ayam petelur. *Jurnal Statistik Peternakan*, 10(1), 67-78.
- Rahmawati, N., & Santoso, U. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur tetas. *Jurnal Inkubasi Ternak*, 13(2), 101-115.
- Ramaphala, N.L., & Mbajorgu, C.A. (2024). Egg weight classification and hatchability relationship. *South African Journal of Animal Science*, 54(1), 23-34.
- Reda, R. M., Selim, K. M., & El-Attar, A. H. (2022). Synergistic anti-inflammatory and antibacterial effects of tomato flavonoids (quercetin and kaempferol) on the intestinal morphology of older laying hens. *Animal Feed Science and Technology*, 285, 115–128.
- Sadiva, A. (2023). Metode evaluasi fertilitas telur unggas. *Jurnal Teknologi Reproduksi*, 11(3), 145-156.
- Sahin, K., Orhan, C., & Smith, A. (2021). Linear response of egg fertilization and passive diffusion transport of plant bioactives in late-laying hens. *Nutrition Research*, 89, 78–88.
- Schokker, D., Veninga, G., & Woelders, H. (2021). Chronological aging and senescence process in older laying hens (late-laying period): Impact on embryo viability. *Mechanisms of Ageing and Development*, 196, 111–123.

- Orhan, C., Kucuk, O., Sahin, N., Sahin, K., Gulcin, I., & Hayirli, A. (2021). Lycopene supplementation does not change productive performance but lowers egg yolk cholesterol and gene expression of some cholesterol-related proteins in laying hens. *British Poultry Science*, 62(2), 230–237.
- Salihin. (2024). Manajemen ayam ras petelur komersial. Buku Ajar Peternakan Modern. CV Andi Offset.
- Sartika, T. (2020). Karakteristik ayam peranakan Bangkok untuk aduan. *Jurnal Genetika Unggas*, 15(1), 34-45.
- Setiawan, R., Santoso, U., & Wijaya, A. (2021). Pengukuran daya tetas telur ayam petelur. *Jurnal Penetasan Ternak*, 5(2), 78-89.
- Suarez, J. A., Martinez, P., & Garcia, L. (2021). Free amino acids (glutamate & aspartate) stimulate albumen protein synthesis in the magnum of laying hens. *Amino Acids*, 53(7), 1045–1056.
- Surai, P. F. (2020). Antioxidant systems in poultry biology and reproduction: Protection against oxidative stress. *Poultry Science*, 99(11), 5678–5689.
- Tribudi, E., Santoso, U., & Pratama, Y. (2023). Hubungan bobot telur dengan performa DOC. *Jurnal Produksi DOC*, 7(1), 56-67.
- Wahyuni, S. (2022). Fenotipik ayam peranakan Bangkok unggul. *Jurnal Aduan Tropis*, 9(2), 123-134.
- Wang, J., Zhang, L., & Liu, Y. (2024). Effects of polyphenols on egg yolk texture. *Food Chemistry*, 435, 137567.
- Wulandari, P., Santoso, U., & Wijaya, C. (2023). Optimalisasi parameter inkubasi telur. *Jurnal Teknologi Penetasan*, 12(1), 34-45.
- Yildiz, A.O., & Gungor, M. (2022). Natural carotenoids improve egg yolk color. *Journal of Applied Poultry Research*, 31(2), 100234.
- Zulfikhar, R 2024. Strategi Komunikasi Pemasaran Indomaret Dalam Pemasaran Telur Omega-3 Produk So Good Omega Egg Dan Ox Omega Melalui Media Sosial Dan Aplikasi Klik indomaret. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu* 6 (2), 126-140.
- Zulfikhar, R 2024. Utilization of smart agricultural technology to improve resource efficiency in agro-industry. *West Science Agro* 2 (01), 28-34
- Zhang, Y., Wang, X., & Li, J. (2022). Vitamin C and flavonoids enhance hepatic lipid transport in laying hens. *British Poultry Science*, 63(4), 456-467.