

**Fortifikasi Pakan dengan Tepung Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) :
Pengaruh terhadap Performa dan Kualitas Telur Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) pada Periode Awal Bertelur**

*Feed Fortification with Senduduk Leaf Flour (*Melastoma malabathricum* L.): Effects on
Performance and Egg Quality of Quails (*Coturnix coturnix japonica*) during the Early
Laying Period*

Jirfan Dawanto^{1*}, Sri Firmiaty¹, Syarifuddin¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bosowa, Kec. Panakkukang,
Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90232

*Email: jirfan.dawanto@universitasbosowa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh fortifikasi pakan dengan tepung daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap performa produksi dan kualitas telur puyuh pada fase awal bertelur. Sebanyak 128 ekor puyuh betina berumur 57 hari digunakan dalam rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan (P0: 0%; P1: 1,5%; P2: 3%; P3: 4,5% tepung daun senduduk) dan empat ulangan. Variabel yang diamati meliputi konsumsi pakan, produksi telur, bobot telur, massa telur, konversi pakan, kualitas fisik telur (tebal kerabang, Haugh Unit, skor warna kuning telur), serta kandungan β -karoten kuning telur. Hasil menunjukkan bahwa konsumsi pakan, produksi telur, bobot telur, dan tebal kerabang tidak berbeda signifikan antarperlakuan ($p > 0,05$). Namun, skor warna kuning telur dan kandungan β -karoten meningkat sangat signifikan ($p < 0,01$) seiring peningkatan level tepung daun senduduk. Nilai konversi pakan terbaik diperoleh pada perlakuan P1, menunjukkan efisiensi pakan optimal pada level suplementasi moderat. Temuan ini menegaskan potensi tepung daun senduduk sebagai sumber pigmen dan antioksidan alami untuk menghasilkan telur puyuh fungsional. Disimpulkan bahwa suplementasi tepung daun senduduk pada level 1,5–4,5% mampu meningkatkan kualitas telur tanpa menurunkan performa produksi.

Kata kunci: antioksidan alami, beta-karoten, daun senduduk, kualitas telur, puyuh

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of feed fortification with senduduk leaf flour (*Melastoma malabathricum* L.) on production performance and egg quality of quails during the early laying phase. A total of 128 female quails aged 57 days were used in a completely randomized design with four treatments (P0: 0%; P1: 1.5%; P2: 3%; P3: 4.5% senduduk leaf flour) and four replications. Observed variables included feed intake, egg production, egg weight, egg mass, feed conversion ratio, physical egg quality (shell thickness, Haugh Unit, yolk color score), and yolk β -carotene content. Results showed that feed intake, egg production, egg weight, and shell thickness did not differ significantly among treatments ($p > 0.05$). However, yolk color score and β -carotene content increased highly significantly ($p < 0.01$) with higher levels of senduduk leaf flour. The best feed conversion ratio was obtained in treatment P1, indicating optimal feed efficiency at moderate supplementation levels. These findings highlight the potential of senduduk leaf flour as a natural source of pigments and antioxidants to produce functional quail eggs. It is concluded that supplementation of

senduduk leaf flour at levels of 1.5–4.5% can enhance egg quality without compromising production performance.

Keywords: beta-carotene, egg quality, natural antioxidant, Quail, Senduduk leaf

PENDAHULUAN

Produksi pangan asal hewan, khususnya telur, semakin mendapat perhatian dalam konteks ketahanan pangan global. Telur bukan hanya sumber protein berkualitas tinggi, tetapi juga dapat dikembangkan sebagai functional food dengan kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Tren konsumsi masyarakat modern menunjukkan peningkatan minat terhadap pangan yang tidak hanya bergizi, tetapi juga memiliki nilai tambah seperti kandungan antioksidan, pigmen alami, dan senyawa bioaktif. Surai *et al.*, (2019) menegaskan bahwa pada telur kaya akan kandungan antioksidan diantaranya karotenoid.

Di Indonesia, puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu komoditas unggas yang berkembang pesat karena siklus produksi yang singkat, efisiensi pakan tinggi, serta potensi menghasilkan telur dengan nilai ekonomi yang baik. Telur puyuh memiliki peluang besar untuk dimanfaatkan sebagai pangan fungsional, namun telur puyuh memiliki kelemahan secara fisik seperti ukuran kecil, cangkang tipis, dan daya simpan lebih pendek dibanding telur ayam. Secara

kimia, telur puyuh juga memiliki kandungan kolesterol relatif tinggi, yaitu sekitar 844 mg/100 g, jauh di atas telur ayam yang rata-rata 423 mg/100 g (Dewi *et al.*, 2022). Hal ini membuat telur puyuh kurang kompetitif sebagai produk unggas utama meskipun kaya gizi masih perlu ditingkatkan agar mampu bersaing dengan produk unggas lain (Valentim *et al.*, 2025). Upaya peningkatan kualitas telur telur puyuh melalui inovasi pakan berbasis sumber daya lokal menjadi strategi penting dalam mendukung keberlanjutan usaha peternakan rakyat (Atmaja *et al.*, 2025).

Kualitas telur puyuh ditentukan oleh faktor internal (genetik, fisiologi reproduksi) dan eksternal (nutrisi pakan, manajemen lingkungan). Secara fisik, kualitas telur mencakup berat, tebal kerabang, dan warna kuning telur, sedangkan secara kimia mencakup kandungan protein, lemak, serta pigmen bioaktif seperti β -karoten (Attia *et al.*, 2024). Beta karoten berperan sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan alami yang dapat meningkatkan nilai gizi telur. Namun, kandungan beta-karoten dalam telur puyuh Jepang (*Coturnix japonica*) secara alami relatif rendah, yaitu sekitar 0,02–0,05 mg/100 g, sedangkan telur ayam

memiliki kadar lebih tinggi, berkisar 0,05–0,10 mg/100 g, dan dapat meningkat hingga 0,20–0,40 mg/100 g bila ayam diberi pakan kaya karotenoid seperti jagung kuning atau marigold (Saraswati *et al.*, 2016). Sehingga diperlukan inovasi pakan yang mampu memperkaya komponen tersebut secara alami

Daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) merupakan tanaman lokal yang banyak ditemukan di Asia Tenggara dan dikenal memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid, tanin, antosianin, dan pigmen karotenoid. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi meningkatkan kesehatan unggas melalui aktivitas antioksidan, sekaligus memperkaya kandungan pigmen alami dalam telur. Pemanfaatan tepung daun senduduk sebagai bahan fortifikasi pakan unggas menjadi alternatif inovatif yang ramah lingkungan, murah, dan berbasis kearifan lokal. Menurut Dawanto *et al.*, (2024) pemanfaatan daun senduduk dalam pakan terbukti mampu meningkatkan daya tahan tubuh serta produktivitas puyuh secara alami. Selain itu, kandungan antioksidan dalam daun senduduk juga dapat membantu mengurangi risiko penyakit pada unggas, sehingga membuat ternak lebih sehat dan produktif.

Kualitas telur puyuh ditentukan oleh faktor internal (genetik, fisiologi reproduksi) dan eksternal (nutrisi pakan,

manajemen lingkungan). Secara fisik, kualitas telur mencakup berat, tebal kerabang, dan warna kuning telur, sedangkan secara kimia mencakup kandungan protein, lemak, serta pigmen bioaktif seperti beta-karoten (Nimalaratne and Wu, 2015). Beta karoten berperan sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan alami yang dapat meningkatkan nilai gizi telur. Namun, kandungan beta-karoten dalam telur puyuh relatif rendah sehingga diperlukan inovasi pakan yang mampu memperkaya komponen tersebut secara alami

Daun senduduk (*melastoma malabathricum*) merupakan tanaman lokal yang banyak ditemukan di Asia Tenggara dan dikenal memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid, tanin, antosianin, dan pigmen karotenoid. Senyawa-senyawa tersebut berpotensi meningkatkan kesehatan unggas melalui aktivitas antioksidan, sekaligus memperkaya kandungan pigmen alami dalam telur. Pemanfaatan tepung daun senduduk sebagai bahan fortifikasi pakan unggas menjadi alternatif inovatif yang ramah lingkungan, murah, dan berbasis kearifan lokal. Dawanto *et al.*, (2024) dengan memanfaatkan daun senduduk dalam pakan dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan produktivitas puyuh secara alami. Selain itu, kandungan antioksidan dalam daun senduduk juga dapat membantu

mengurangi risiko penyakit pada unggas, sehingga membuat mereka lebih sehat dan produktif.

Fortifikasi pakan dengan bahan alami seperti tepung daun senduduk tidak hanya bertujuan meningkatkan performa produksi puyuh, tetapi juga memperbaiki kualitas telur secara fisik dan kimia. Konsep fortifikasi pakan menekankan pada penambahan zat bioaktif yang mampu memperbaiki metabolisme, meningkatkan efisiensi pakan, serta memperkaya kandungan nutrisi telur. Dengan demikian, penelitian ini memiliki dasar pemikiran yang kuat untuk menjawab kebutuhan konsumen terhadap telur yang lebih bergizi sekaligus mendukung produktivitas unggas.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan tepung daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai aditif pakan lokal untuk memperkaya kandungan β -karoten dan pigmen alami telur puyuh pada fase awal bertelur. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak menggunakan pigmen sintetis atau bahan herbal impor, studi ini menawarkan pendekatan berbasis sumber daya lokal yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Selain itu, penelitian terdahulu belum secara komprehensif mengkaji aspek kualitas kimia telur, khususnya kandungan antioksidan alami, serta umumnya dilakukan pada puyuh

menjelang afkir. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi yang pertama menekankan aplikasi tepung daun senduduk pada fase awal bertelur, yaitu periode kritis yang menentukan performa produksi dan kualitas telur selanjutnya. Temuan ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pakan berbasis sumber daya lokal, memperkaya kandungan bioaktif telur puyuh, serta membuka peluang komersialisasi telur puyuh sebagai pangan fungsional bernilai tinggi.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini: kandang dan peralatan kandang seperti tempat pakan dan lampu penerangan, termometer; untuk pengamatan performa dan kualitas fisik telur seperti timbangan digital, jangka sorong digital, egg yolk colour fan dan alat tulis. Bahan yang digunakan 128 ekor puyuh betina yang berumur 43, pakan komersial kode BP104, tepung daun senduduk.

Prosedur Penelitian

Pembuatan tepung daun senduduk : daun yang digunakan diperoleh dari Desa Pasapa, Kecamatan Budong-Budong, Babupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat. Setelah daun dipetik, daun diletakkan di atas jaring dan kemudian pengeringan dilakukan dengan dikering-anginkan pada suhu ruang selama 3-4 hari.

Setelah daun kering, kemudian digiling menggunakan mesin blender menjadi tepung.

Persiapan pakan : pakan ransum ditambahkan dengan tepung daun senduduk sesuai level perlakuan (0%, 1.5%, 3%, 4.5%) lalu diaduk hingga homogen dan siap diberikan ke ternak. Kandungan nutrisi pakan dan tepung daun senduduk tercantum pada tabel 1 dan 2 berikut :

Tabel 1. Kandungan nutrisi dalam pakan komersial BP-104

Komponen	Jumlah (%)
Protein (Min)	20,0
Lemak (Maks)	7,0
Serat Kasar (Maks)	7,0
Abu (Maks)	14,0
Kalsium	2,50
Fospor	0,60
Lisin (Min)	0,90
Metionin (Min)	0,40

Sumber: PT. Charoen Pokphand Indonesia.Tbk

Tabel 2. Kandungan Tepung Daun Senduduk

No	Fitokimia	Hasil
1	Flavonoid (%)	1,05
2	Tanin (%)	7,66
3	Saponin (%)	1,23
4	Steroid	+
5	Triterpenoid	+

Sumber : Dawanto *et al.* (2024)

Pemeliharaan ternak dimulai pada puyuh berumur 43 hari. Adaptasi pakan berlangsung selama 14 hari, dan perlakuan pakan dimulai saat puyuh berumur 57 hari berlangsung selama 30 hari. Kandang yang digunakan sebanyak 16 petak, masing-masing petak berisi 8 ekor puyuh. Setiap kandang dilengkapi dengan tempat pakan

dan minum. Lampu 5 watt diberikan pada malam hari di kandang untuk pencahayaan. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Selama pemeliharaan berlangsung, performa puyuh diamati mencakup konsumsi pakan, produksi telur, dan konversi pakan. Sementara pengujian kualitas telur puyuh secara fisik : tebal kerabang, nilai haugh unit (HU), warna kuning telur dan kualitas secara kimia yaitu kandung beta-karoten kuning telur dilakukan pada akhir pemeliharaan.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 8 ekor puyuh yang ditempatkan secara acak dalam sistem kandang koloni. Jumlah total puyuh yang digunakan adalah 128 ekor. Perlakuan dibedakan berdasarkan level pemberian tepung daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) yang berbeda yaitu PO: pakan komersial tanpa tepung daun senduduk, P1: pakan komersial dengan 1.5% tepung daun senduduk, P2: pakan komersial dengan 3% tepung daun senduduk, P3: pakan komersial dengan 4.5% tepung daun senduduk.

Data dianalisis menggunakan analisis of varians (ANOVA). Jika hasil analisis terdapat pengaruh signifikan dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Heriyani *et al.*, 2023). Konversi pakan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Lingkungan Pemeliharaan

Selama pemeliharaan, suhu kandang tercatat 24–26°C pada pagi hari, 33–35°C pada siang hari, dan 28–31°C pada sore hari, dengan kelembaban relatif >70% yang berada di atas kisaran optimal 50–70% untuk puyuh (Santos *et al.*, 2019). Suhu tinggi mempercepat penguapan air tubuh sehingga puyuh meningkatkan mekanisme pembuangan panas, kondisi yang berpotensi memicu stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi ketika produksi radikal bebas melebihi kapasitas antioksidan endogen untuk menetralkannya. Radikal bebas merupakan molekul reaktif dengan elektron tidak berpasangan yang dapat merusak lipid, protein, dan DNA (Simanjuntak and Zulham, 2020). Karena kapasitas antioksidan endogen terbatas, diperlukan suplementasi antioksidan eksogen. Tepung daun senduduk, yang kaya flavonoid, saponin, dan tanin, berpotensi menjadi sumber antioksidan eksogen untuk menekan stres oksidatif dan mendukung stabilitas fisiologis puyuh

Performa Puyuh

Performa puyuh dengan penambahan tepung daun senduduk ke dalam pakan yang diamati pada penelitian ini yaitu konsumsi pakan, produksi telur, bobot telur, massa telur dan konversi pakan. Hasil pengamatan selama pemeliharaan dari umur 57 hari disajikan pada **tabel 3**.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung daun senduduk hingga level 4,5% tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap konsumsi pakan puyuh. Hal ini mengindikasikan bahwa kandungan fitokimia daun senduduk seperti flavonoid, saponin, dan tanin, dan tidak menurunkan palatabilitas ransum pada level yang ideal. Temuan ini sejalan dengan Alabi *et al.*, (2017) yang melaporkan bahwa bahan herbal kaya polifenol tidak menurunkan konsumsi pakan unggas selama level pemberian tidak melebihi ambang toleransi fisiologis. Stabilitas konsumsi pakan juga menunjukkan bahwa tidak terjadi gangguan pada homeostasis gastrointestinal. Konsumsi pakan yang stabil menunjukkan bahwa tepung daun senduduk tidak mengganggu metabolisme energi maupun fungsi mikrobiota usus. Flavonoid dan saponin diketahui memiliki efek prebiotik ringan yang mendukung kesehatan usus pada ternak Atuahene *et al.* (2025). Dengan demikian, daun senduduk berpotensi memberikan manfaat fisiologis

tanpa mengubah pola konsumsi pakan. Selain itu, kondisi lingkungan penelitian yang mencapai suhu 33–35°C berpotensi menurunkan konsumsi pakan akibat stres panas. Namun, konsumsi pakan tetap stabil pada semua perlakuan, mengindikasikan bahwa kandungan antioksidan daun senduduk mungkin membantu menekan dampak stres oksidatif. Akbarian *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa antioksidan eksogen dapat meningkatkan ketahanan fisiologis unggas terhadap stres panas melalui penurunan radikal bebas dan stabilisasi metabolisme energi.

Produksi telur yang tidak berbeda nyata antarperlakuan menunjukkan bahwa tepung daun senduduk tidak memberikan efek stimulatif terhadap oviposisi. Produksi telur sangat dipengaruhi oleh keseimbangan energi, protein, dan status hormonal. Karena tepung daun senduduk bukan sumber energi atau protein utama, maka tidak terjadi perubahan signifikan. Hal ini konsisten dengan Akbarian *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa bahan herbal antioksidan lebih banyak memengaruhi kualitas telur daripada kuantitas produksi. Kondisi lingkungan penelitian yang mencapai suhu tinggi berpotensi menurunkan produksi telur akibat stres panas. Namun, produksi telur tetap stabil pada semua perlakuan, mengindikasikan bahwa kandungan antioksidan daun senduduk mungkin

memberikan efek protektif terhadap stres oksidatif (Santos *et al.*, 2019). Flavonoid seperti quercetin dan kaempferol dalam daun senduduk diketahui meningkatkan stabilitas sel granulosa ovarium (Alnajar *et al.*, 2012). Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suplementasi pigmen alami dan antioksidan lebih sering meningkatkan kualitas telur daripada jumlah telur yang dihasilkan. Valentim *et al.* (2025) melaporkan bahwa suplementasi pigmen alami pada puyuh Jepang meningkatkan warna kuning telur dan kapasitas antioksidan tanpa memengaruhi produksi telur. Hal ini mendukung temuan bahwa daun senduduk lebih berperan dalam peningkatan kualitas telur daripada peningkatan produksi.

Bobot telur yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa tepung daun senduduk tidak memengaruhi deposisi nutrisi ke dalam telur. Bobot telur sangat dipengaruhi oleh energi dan protein ransum. Karena ransum dasar sama, maka bobot telur tetap stabil. Penelitian Atmaja *et al.*, (2025) juga menunjukkan bahwa suplementasi pigmen alami tidak memengaruhi bobot telur selama densitas nutrisi tidak berubah.

Massa telur mengikuti pola yang sama. Antioksidan daun senduduk lebih berperan dalam meningkatkan kualitas kimia telur daripada bobot telur. Suryati *et*

al., (2014) menegaskan bahwa antioksidan alami lebih memengaruhi stabilitas oksidatif lipid daripada ukuran telur. Dengan demikian, daun senduduk memberikan manfaat kimiawi tanpa mengubah bobot telur. Selain itu, penelitian nutrisi unggas menunjukkan bahwa perubahan bobot telur biasanya terjadi ketika terdapat modifikasi signifikan pada energi metabolisme atau protein ransum. Karena tepung daun senduduk hanya menggantikan sebagian kecil komponen pakan, maka tidak terjadi perubahan besar dalam keseimbangan nutrisi. Hal ini konsisten dengan laporan Kim *et al.*, (2022) bahwa bobot telur sangat stabil selama kebutuhan nutrisi dasar terpenuhi.

Nilai FCR terbaik diperoleh pada P1 (1,5%), menunjukkan efisiensi metabolik optimal pada level suplementasi yang optimal. Semakin rendah nilai FCR, semakin efisien unggas mengubah pakan menjadi telur (Leeson and Summers, 2005). Efisiensi ini kemungkinan disebabkan oleh efek antioksidan daun senduduk yang menekan stres oksidatif dan meningkatkan stabilitas metabolisme energi (Akbarian *et al.*, 2013). Hal ini sesuai dengan konsep nutritional hormesis, yaitu dosis rendah senyawa bioaktif memberikan efek fisiologis positif, sedangkan dosis lebih tinggi tidak memberikan manfaat tambahan (Oni and

Oke 2025). Pada level 1,5%, polifenol daun senduduk berada pada titik optimal untuk meningkatkan efisiensi pakan. Hal ini menjelaskan mengapa P1 memiliki FCR terbaik dibandingkan P2 dan P3. Selain itu, kandungan flavonoid dan saponin daun senduduk diketahui meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan menstabilkan mikrobiota usus (Teodoro *et al.* 2015; Salim *et al.* 2018). Efek ini dapat meningkatkan pencernaan nutrisi dan efisiensi metabolisme energi, sehingga menghasilkan FCR yang lebih baik. Dengan demikian, daun senduduk pada level moderat memberikan manfaat fisiologis optimal.

Kualitas Telur Puyuh

Kualitas telur puyuh dengan penambahan tepung daun senduduk ke dalam pakan yang diamati pada penelitian ini secara fisik : tebal kerabang, Haugh Unit (HU), bobot telur, skor kuning telur; secara kimia : kandungan beta-karoten. Hasil pengujian pada akhir pemeliharaan, disajikan pada **tabel 4**.

Tebal kerabang yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa tepung daun senduduk tidak memengaruhi metabolisme kalsium. Kerabang telur dipengaruhi oleh Ca, P, dan vitamin D3, yang tidak dimodifikasi dalam penelitian ini. Hal ini konsisten dengan Valentim *et al.* (2025)

yang melaporkan bahwa pigmen alami tidak memengaruhi kerabang selama mineral ransum tidak berubah.

Nilai Haugh Unit tetap tinggi pada semua perlakuan, menunjukkan kualitas albumen yang baik. HU dipengaruhi oleh kesegaran telur dan integritas protein albumen. Antioksidan daun senduduk tidak memengaruhi HU secara langsung, tetapi berpotensi menjaga stabilitas albumen selama penyimpanan (Obianwuna *et al.*, 2022). Selain itu, penelitian Gül *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa suplementasi antioksidan dapat meningkatkan stabilitas oksidatif albumen tanpa mengubah HU pada telur segar. Hal ini mendukung temuan bahwa daun senduduk memberikan manfaat kimiawi tanpa memengaruhi parameter fisik albumen yang diukur segera setelah produksi.

Peningkatan skor warna kuning telur yang sangat nyata menunjukkan bahwa daun senduduk merupakan sumber pigmen alami yang efektif. Karotenoid dan antosianin terdeposit ke dalam yolk melalui mekanisme lipoprotein. Peningkatan skor warna sejalan dengan peningkatan beta-karoten, menunjukkan hubungan dosis dengan respons yang jelas. Warna kuning telur yang lebih pekat memiliki nilai komersial tinggi dan diasosiasikan dengan kualitas lebih baik oleh konsumen (Atmaja *et al.*, 2025).

Dengan demikian, daun senduduk berpotensi menggantikan pigmen sintetis dalam industri pakan unggas. Hal ini sejalan dengan tren global penggunaan pigmen alami. Selain itu, kandungan beta-karoten yang meningkat pada perlakuan P1–P3 menunjukkan bahwa daun senduduk memiliki bioavailabilitas tinggi. Beta-karoten merupakan pigmen lipofilik yang mudah terdeposit dalam yolk (Valentim *et al.*, 2025). Dengan demikian, peningkatan skor warna kuning telur merupakan indikator langsung keberhasilan fortifikasi pigmen alami.

Peningkatan beta-karoten yang sangat nyata menunjukkan bahwa daun senduduk merupakan sumber karotenoid yang bioavailable. Beta-karoten berfungsi sebagai provitamin A dan antioksidan kuat. Valentim *et al.* (2025) melaporkan bahwa suplementasi pigmen alami meningkatkan kandungan karotenoid telur secara linear. Beta-karoten meningkatkan nilai fungsional telur dan stabilitas oksidatif lipid kuning telur (Suryati *et al.*, 2014). Dengan demikian, daun senduduk berpotensi menghasilkan telur puyuh fungsional bernilai tinggi. Hal ini relevan dengan tren pangan fungsional modern. Selain itu, kandungan flavonoid dan antosianin daun senduduk dapat meningkatkan kapasitas antioksidan sistemik unggas (Alnajjar *et al.*, 2012). Efek ini mendukung deposisi beta-karoten

dalam yolk dan meningkatkan kualitas kimia telur. Dengan demikian, daun senduduk memberikan manfaat ganda: peningkatan pigmen dan peningkatan antioksidan.

KESIMPULAN

Fortifikasi pakan dengan tepung daun senduduk pada level 1,5–4,5% mampu meningkatkan kualitas kimia dan visual telur puyuh, terutama melalui peningkatan skor warna kuning telur dan kandungan beta-karoten. Performa produksi tidak terpengaruh secara signifikan, menunjukkan bahwa suplementasi aman dan tidak mengganggu keseimbangan nutrisi. Nilai FCR terbaik pada P1 menunjukkan bahwa dosis moderat memberikan efisiensi metabolik optimal. Tepung daun senduduk berpotensi sebagai bahan aditif pakan lokal untuk menghasilkan telur puyuh fungsional bernilai tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alabi, O. J., J.W. Ng'ambi., D. Norris., and M. Mabelebele. 2017. Effect of dietary inclusion level of *Moringa oleifera* leaf meal on growth performance and carcass characteristics of indigenous chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science* 19(1): 141–146.
- Akbarian, A., A. Golian., H. Kermanshahi., A. Gilani., and S. Moradi. 2013. Influence of dietary phytogenic products on performance, immune response and antioxidant status of broilers under heat stress. *Journal of Applied Animal Research* 41(1): 1–8.
- Alnajar, Z. A., M. A. Abdulla., H.M. Ali., M.A. Alshawsh., and A.H Hadi. 2012. Acute toxicity evaluation, antibacterial, antioxidant and immunomodulatory effects of *Melastoma malabathricum*. *Molecules* 17(3): 3547–3559.
- Al-Saeedi, A. H., and M.A. Hossain. 2015. Total phenols, flavonoids contents and free radical scavenging activity of *Melastoma malabathricum* seeds. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 5(4): 316–321.
- Atmaja, B. M., R. Hidayatulloh., M.I. Ali., A.L.R. Hutabarat., A.R. Safitri., A.M. Ali., and W.M. Lestari. 2025. Carotenoid Supplementation in Poultry Nutrition: Canthaxanthin's Role in Improving Egg Yolk Pigmentation and Production Efficiency. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production* 26(1): 11-19.
- Atuahene, D., B.A. Sam., F. Idan., S.S. Sana., R. Knop., T. Suthar., H. Kumar., and A.M. Shaikh. 2025. Probiotics, prebiotics, and synbiotics in pigs and poultry: A review of gut health, performance, and environmental outcomes. *Veterinary Sciences* 12(11): 1054.
- Dawanto, J., N. Ulupi., and H. Maheshwari. 2024. Imunitas dan Produktivitas Puyuh Periode Bertelur dengan Pemberian Tepung Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam Pakan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 29(3): 356-363.
- Dewi, G. A., Umiarti, A. T., and Wirapartha, M. 2022. Impact of fermented dragon fruit peel (*Hylocereus* sp.) juice in drinking

- water on the performance and quality of Japanese quail eggs. *KnE Life Sciences*, 240-250.
- Gül, E. T., O. Olgun., G. Kılınç., A. Yıldız., and A. Sarmiento-García. 2025. Effects of dietary niacin supplementation on performance, egg quality and yolk antioxidant status in laying quails. *Tropical Animal Health and Production* 57(9): 530.
- Heriyani H, M. Munir, and I. Irmayani. 2023. Pengaruh pemberian tepung kunyit (*curcuma domestica* val.) Pada pakan terhadap konsumsi pakan dan produksi telur burung puyuh (*coturnix japonica*). *Tarjih Tropical Livestock Journal* 3(1): 33-39.
- Kim, W. K., A.K. Singh., J. Wang., and T. Applegate. 2022. Functional role of branched chain amino acids in poultry: a review. *Poultry science* 101(5): 101715.
- Obianwuna, U. E., V.U. Oleforuh-okoleh., J. Wang., H. Zhang., G. Qi., K. Qiu., and S. Wu. (2022). Natural Products of Plants and Animal Origin Improve Albumen Quality of Chicken Eggs 9(6): 1–19. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.875270>
- Obianwuna, U. E., X. Chang., V.U. Oleforuh-Okoleh., P.N. Onu., H. Zhang., K. Qiu., and S. Wu. 2024. Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers. *Journal of animal science and biotechnology* 15(1): 169.
- Oni, A. I., and O.E. Oke. 2025. Gut health modulation in poultry through phytogenics: Mechanisms, benefits, and applications. *Frontiers in Veterinary Science* 12: 1616734.
- Santos, T. C., A.E. Murakami., C.A.L Oliveira., V.C. Cruz-Polycarpo., and T. Urbano. 2019. Thermal stress in Japanese quails: Effects on performance, egg quality, and physiological responses. *Brazilian Journal of Poultry Science* 21(2): 1–8.
- Santos TC., R.S. Gates, I.F.F. Tinoco., S. Zolnier., K.S.O. Rocha., and L.C.S.R. Freitas. 2019. Productive performance and surface temperatures of Japanese quail exposed to different environment conditions at start of lay. *Poultry Science* 98:2830-2839.
- Salim AN., S. Sumardianto., and U. Amalia . 2018. Efektivitas serbuk simplisia biji papaya antibakteri pada udang putih (*Penaeus merguensis*) selama penyimpanan dingin. *Jurnal Pengelolaan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 188-198.
- Simanjuntak E and Zulham. 2020. Superoksida dismutase (SOD) dan radikal bebas. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi*. 2(2):124-129.
- Suryati, T., M. Astawan., H.N. Lioe., T. Wresdiyati., and Usmiati. 2014. Nitrite residue and malonaldehyde reduction in dendeng influenced by spices and curing methods. *Meat Science* 96(3): 1403–1408.
- Teodoro GR, K. Ellepola., C.J. Seneviratne., and C.Y. Koga-Ito. 2015. Potential use of phenolic acids as anti-candida agents: A Review. *Frontier In Microbiology* 6: 1–11.
- Valentim, J. K., A.A. de Almeida., F.C. Serpa., M.F de Castro Burbarelli., G.A. Felix., K.M. Gomes and R.G. Garcia. 2025. Improvement in the Coloration and Quality of Japanese Quail Eggs Through Supplementation with Natural Pigments. *Poultry* 4(2): 25.
- Yang, Y., P.A Iji., and M. Choct . 2009. Dietary modulation of gut

microflora in broiler chickens: A review of alternatives to in-feed antibiotics. World's Poultry Science Journal 65(1): 97–114.

Tabel 3. Rataan Performa Puyuh Selama 30 Hari

Parameter	PO	P1	P2	P3	Keterangan
Konsumsi pakan (g/ekor/Hari)	23,57±0,33	23,72±0,25	24,37±0,44	24,00±0,50	NS
Produksi telur (%/hari)	80,25±8,42	84,50±5,19	85,75±5,73	82,00±9,30	NS
Bobot telur (g/butir)	10,79±0,22	11,03±0,16	10,94±0,21	10,89±0,20	NS
Massa telur (kg)	7,76±0,21	8,31±0,12	8,42±0,15	8,17±0,23	NS
Konversi Pakan	2,94±0,32	2,74±0,19	2,78±0,23	2,84±0,36	

Keterangan : NS=tidak berbeda nyata ($p>0.05$), *=berbeda nyata ($p<0.05$), **=berbeda sangat nyata ($p<0.01$); PO = tanpa tepung daun senduduk; P1 = tepung daun senduduk 1.5%; P2 = tepung daun senduduk 3%; P3 = tepung daun senduduk 4.5%;

Tabel 4. Rataan Kualitas Telur Puyuh pada Pemeliharaan Selama 30 Hari

	PO	P1	P2	P3	Keterangan
<i>Kualitas Fisik</i>					
Tebal Kerabang (mm)	0,191±0,00	0,191±0,25	0,193±0,00	0,191±0,00	NS
Haugh Unit (HU)	88,05±0,82	90,25±0,50	91,55±0,51	90,75±0,95	NS
Skor Warna Kuning Telur	5,25±0,50 ^a	6,00±0,00 ^b	7,25±0,50 ^c	8,00±0,81 ^d	**
<i>Kualitas Kimia</i>					
Beta karoten (mg/kg)	495,43±1,68 ^a	688,84±1,35 ^b	778,11±1,40 ^c	813,75±1,15 ^d	**

Keterangan : NS=tidak berbeda nyata ($p>0.05$), *=berbeda nyata ($p<0.05$), **=berbeda sangat nyata ($p<0.01$); PO = tanpa tepung daun senduduk; P1 = tepung daun senduduk 1.5%; P2 = tepung daun senduduk 3%; P3 = tepung daun senduduk 4.5%;