

EFEKTIVITAS HERBSPROBIOTIK DALAM AIR MINUM TERHADAP KONSUMSI DAN KONVERSI PAKAN, PRODUKSI TELUR DAN PROFIL DARAH PUYUH

Elly Tugiyanti¹, Agnes Heratri², Ratna Stia Dewi^{3*}, Ismoyowati¹, Arief Sobryan², Dyahruri Sanjayasari⁴, Any Kurniawati⁴

¹Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal, Purwokerto 53122, Indonesia

²CV Pradipta Paramita

Jl. Waru Raya, Dusun Waru, Pulosari, RT 03 RW 04, Kec. Kebakkramat, Karanganyar 57762, Indonesia

³Program Studi Mikrobiologi, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno No.63, Kec. Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas 53122, Indonesia

⁴Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman, Karangwangkal, Purwokerto 53122, Indonesia

* Email Penulis Korespondensi: ratna.dewi0509@unsoed.ac.id

(Submitted: 08-06-2025; Revised: 16-07-2025; Accepted: 01-08-2025)

ABSTRAK

Penggunaan herbsp probiotic, kombinasi senyawa bioaktif herbal (jahe, kunyit, temulawak, temu ireng, dan kencur) dan mikroorganisme probiotik (*Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Saccharomyces cerevisiae*), diteliti sebagai alternatif pemacu pertumbuhan yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh herbsp probiotic dalam air minum terhadap profil darah puyuh sebagai indikator kesehatan fisiologis. Empat perlakuan diberikan: P0 (kontrol), P1 (0,5 ml/l), P2 (1 ml/l), dan P3 (1,5 ml/l). Peubah yang diamati adalah konsumsi pakan, konsumsi minum, bobot badan, umur pertama kali bertelur, produksi telur dan bobot telur, ketebalan kerabang, jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan rasio heterophyl/limposit (H/L). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur. Hasil menunjukkan herbsp probiotic berpengaruh nyata terhadap peningkatan eritrosit dan hemoglobin. Peningkatan jumlah eritrosit terjadi dari $2,72 \pm 0,01 \times 10^6/\text{mm}^3$ (P0) menjadi $2,85 \pm 0,06 \times 10^6/\text{mm}^3$ (P3), dan kadar hemoglobin meningkat dari $8,96 \pm 0,04 \text{ g/dL}$ (P0) menjadi $12,49 \pm 0,02 \text{ g/dL}$ (P3). Jumlah leukosit dan rasio heterofil/limfosit (H/L) tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan, dengan kisaran leukosit $14,92 \pm 0,94 - 16,88 \pm 0,77 \text{ ribu/mm}^3$ dan rasio H/L $0,54 \pm 0,18 - 0,61 \pm 0,03$. Peningkatan eritropoiesis diduga terjadi melalui stimulasi sumsum tulang oleh mikroba probiotik dan senyawa aktif herbal. Dengan demikian, suplementasi herbsp probiotic melalui air minum efektif meningkatkan parameter hematologis tertentu dan mendukung kesehatan puyuh.

Kata kunci: Burung puyuh, herbsp probiotik, hematologi, eritrosit, hemoglobin

EFFECTIVENESS OF HERBSPROBIOTICS IN DRINKING WATER ON FOOD CONSUMPTION AND CONVERSION, EGG PRODUCTION AND BLOOD PROFILE OF QUAIL

ABSTRACT

The use of herbal probiotics, a combination of bioactive herbal ingredients (ginger, turmeric, temulawak, temu ireng and kencur) and probiotic microorganisms (*Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus bulgaricus* and *Saccharomyces cerevisiae*), was investigated as an environmentally friendly alternative for growth promotion. This study aimed to evaluate the effect of herbal probiotics in drinking water on the blood profile of quail as an indicator of physiological health. Four treatments were given: P0 (control), P1 (0.5 ml/l), P2 (1 ml/l) and P3 (1.5 ml/l). The observed variables are feed consumption, water intake, body weight, age at first laying, egg production and egg weight, shell thickness, erythrocyte count, leukocyte count, and the Heterophil/Lymphocyte ratio. The obtained data were analyzed using analysis of variance and followed by the honest significant difference test. The results showed that herbal probiotic had a significant effect ($P < 0.05$) on the increase of erythrocytes and hemoglobin. Erythrocyte count increased from $2.72 \pm 0.01 \times 10^6/\text{mm}^3$ (P0) to $2.85 \pm 0.06 \times 10^6/\text{mm}^3$ (P3), and hemoglobin level increased from $8.96 \pm 0.04 \text{ g/dL}$ (P0) to $12.49 \pm 0.02 \text{ g/dL}$ (P3). The leukocyte count and heterophil/lymphocyte (H/L) ratio showed no significant difference between treatments ($P > 0.05$), with a leukocyte range of $14.92 \pm 0.94 - 16.88 \pm 0.77$ thousand/ mm^3 and an H/L ratio of $0.54 \pm 0.18 - 0.61 \pm 0.03$. It is thought that the increase in erythropoiesis occurs

due to the stimulation of the bone marrow by probiotic microbes and active herbal compounds. Herbal probiotic supplementation via drinking water was thus effective in improving certain hematological parameters and supporting

Key words: Quail, herbsprobiotic, hematology, erythrocytes, hemoglobin

PENDAHULUAN

Burung puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) dikenal sebagai salah satu jenis unggas petelur yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama untuk usaha peternakan skala kecil dan menengah (Quddus *et al.*, 2023; Akarikiya *et al.*, 2022; Kinyua, 2022). Karakteristik biologis unggas ini, seperti laju pertumbuhan yang relatif cepat, siklus ovipar yang singkat, serta kebutuhan pakan yang efisien, menjadikannya sebagai salah satu komoditas unggulan dalam pengembangan usaha peternakan yang berorientasi pada produktivitas tinggi dan efisiensi biaya (Winata *et al.*, 2017). Pengelolaan nutrisi dan kesehatan ternak secara tepat menjadi faktor penentu yang esensial untuk mencapai performa produksi puyuh yang optimal (Oke *et al.*, 2025; Hasdar, 2024). Sistem pencernaan ternak puyuh memiliki peran vital dalam proses metabolisme, penyerapan nutrisi, serta perlindungan terhadap patogen. Dalam beberapa dekade terakhir, penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan (*antibiotic growth promoter*/AGP) telah banyak diterapkan di industri peternakan unggas. Akan tetapi, meningkatnya resistensi antibiotik serta adanya residu dalam produk hewani memunculkan dorongan untuk mencari alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan (Agustono *et al.*, 2025; Affandi *et al.*, 2024; Untari *et al.*, 2021; Muaz *et al.*, 2018), sehingga masyarakat yang mengkonsumsi telur puyuh lebih aman.

Upaya mengoptimalkan kinerja saluran pencernaan sangat penting guna mendukung kesehatan dan produktivitas puyuh. Mikrobiota usus merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pencernaan (Tomaszewska *et al.*, 2025; Salem *et al.*, 2023). Mikrobiota usus tidak hanya berperan sebagai organisme komensal, tetapi juga telah mengalami ko-evolusi simbiotik dengan inangnya, sehingga memiliki peran multifungsi yang signifikan. Mikroorganisme ini, yang dikenal sebagai mikroba baik, sebagian besar berkolonisasi di saluran pencernaan dan memberikan berbagai manfaat fisiologis bagi inang antara lain sintesis nutrisi esensial, perlindungan terhadap infeksi yang disebabkan oleh patogen enterik, serta modulasi terhadap respons imunologis normal (Obianwuna *et al.*, 2024; Shehata *et al.*, 2022). Salah satu pendekatan inovatif yang perlu dikaji secara intensif adalah herbsprobiotic, yaitu formulasi yang mengombinasikan senyawa aktif dari tanaman herbal dengan mikroorganisme probiotik yang hidup, dengan potensi memberikan efek sinergis terhadap kinerja fisiologis dan produktivitas ternak (Teneva & Petko, 2023; Prakasita *et al.*, 2019).

Tanaman herbal yang mudah didapat antara lain adalah Jahe (*Zingiber officinale*), Temulawak

(*Curcuma xanthorrhiza*), Temu ireng (*Curcuma aeruginosa*), Kunyit (*Curcuma domestica*), Kencur (*Kaempferia galanga*). Herbal tersebut mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan minyak atsiri yang diketahui memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, serta mampu merangsang sistem kekebalan tubuh (Roy *et al.*, 2022; Susilawati *et al.*, 2022). Di sisi lain, probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang bermanfaat dalam menjaga keseimbangan mikroflora saluran pencernaan, meningkatkan penyerapan nutrisi, serta memperkuat daya tahan tubuh ternak. Mikroba tersebut antara lain adalah *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium langum*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Saccaromyces cerevisiae*. Gabungan antara herbal dan probiotik diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, mempercepat pertumbuhan, meningkatkan efisiensi metabolisme dan sistem imun puyuh, serta mendukung peningkatan produktivitas telur (Nami *et al.*, 2025; Kwoji *et al.*, 2021; Jha *et al.*, 2020).

Pemberian herbsprobiotic melalui media air minum memiliki keuntungan aplikatif, yaitu mempermudah pemberian dan memungkinkan absorpsi senyawa bioaktif secara lebih efektif oleh sistem pencernaan unggas (Rafeeq *et al.*, 2023; Galanakis, 2021). Kendati demikian, data ilmiah mengenai efektivitas penggunaan herbsprobiotic terhadap performa produksi burung puyuh masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengkaji secara sistematis pengaruh suplementasi herbsprobiotic dalam air minum terhadap parameter pertumbuhan bobot badan, konversi pakan, serta produktivitas telur pada burung puyuh.

Kebaruan dari penelitian ini adalah mengkombinasikan antara multi herbs dan multi mikroba probiotik yang diaplikasikan melalui air minum puyuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian herbsprobiotic melalui air minum terhadap performa produksi puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*), khususnya dalam hal konsumsi pakan dan minum, bobot badan, produksi telur dan bobot telur, ketebalan kerabang, dan kesehatan secara umum.

BAHAN DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah puyuh umur satu hari sebanyak 200 ekor, pakan puyuh komersial untuk periode starter, grower dan layer (Tabel 1), herbsprobiotic yang digunakan adalah puyuh stimulant (Tabel 2), dan disinfektan. Herbsprobiotik merupakan suplemen probiotik alami yang dalam proses pembuatannya diramu dengan ditambah herbal (jahe, temulawak, temu ireng, kunyit, kencur), molases dan air (Tabel 2) dengan merk dagang puyuh stimulant.

Peralatan yang digunakan yaitu kandang brooder, kandang battery, tempat pakan dan minum, timbangan

digital max 1 kg dengan ketelitian 0,01g dan gelas ukur dengan ukuran 10 mL, dan 1000 mL

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan basal

Kandungan nutrisi	Periode starter - grower puyuh umur 1-7 minggu	Periode layer puyuh umur 7 minggu-afkir
Kadar Air (%)	Max 13	Max 13%
Protein (%)	23-25	20 %
Lemak (%)	Max 7	Max 7 %
Serat Kasar (%)	Maks 5	Maks 7 %
Abu (%)	Maks 14	Maks 14%
Kalsium (%)	0,9-1,2	2,50-3,5 %
Fosfor Total (%)	Min 0,6	Min 0,6-1%
Lisin (%)	Min 1,1	Min 1,1%
Methionin (%)	Min 0,4	Min 0,4%
Methionin + Sistin (%)	Min 0,6	Min 0,6%
Aflatoksin (ppb)	Max 40	Max 40

Tabel 2. Komposisi *herbsprobiotic* puyuh stimulan

Mikroba	Jumlah	Herbal	Jumlah
<i>Bacillus Subtilis</i>	$\geq 1 \times 10^8$ CFU/ml	Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	8,33 g/ml
<i>Bifidobacterium langum</i>	$\geq 1 \times 10^8$ CFU/ml	Temulawak (<i>curcuma oeruinosa</i>)	8,33 g/ml
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	$\geq 1 \times 10^8$ CFU/ml	Temu ireng (<i>curcuma domestica</i>)	8,33 g/ml
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	$\geq 1 \times 10^8$ CFU/ml	Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>)	8,33 g/ml
		Kencur (<i>Kaempferia galanga</i>)	4,16 g/ml
		Molases	87,5 g/ml
		Air	500 ml

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian adalah *herbsprobiotic* dengan level pemberian yang berbeda. Perlakuan dalam penelitian dirancang menjadi 4 level *herbsprobiotic*/ puyuh stimulan yaitu :

- P0 : Kontrol (Pakan Basal menggunakan pakan komersial puyuh)
 P1 : Pakan Basal + *herbsprobiotic*/puyuh stimulan sebanyak 0,5 ml/l air minum
 P2 : Pakan Basal + *herbsprobiotic*/puyuh stimulan sebanyak 1 ml/l air minum
 P3 : Pakan Basal + *herbsprobiotic*/puyuh stimulan sebanyak 1,5 ml/l air minum

Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan dan masing-masing unit percobaan berisi 10 ekor puyuh. Perlakuan diberikan mulai puyuh berumur sehari. Cara pemberian perlakuan adalah cara mencampurkan *herbsprobiotic*/puyuh stimulan sesuai level perlakuan ke dalam air minum, kemudian diaduk perlahan setelah itu diberikan kepada puyuh. Pemberian perlakuan diberikan pagi hari (pukul 06.30) dan sore hari (pukul 15.30), apabila air minum pagi tidak habis, air minum yang berisi perlakuan tersebut tetap diganti dengan air minum sore. Pemberian sehari dua kali dimaksudkan agar perlakuan yang diberikan kesegarannya tetap

terjaga. Pemberian dan sisa air minum dicatat untuk dapat diperoleh konsumsi air minum.

Selama penelitian, pakan basal yang diberikan adalah pakan puyuh komersial sesuai dengan periode puyuh produksi dari PT New Hope Indonesia. Pakan basal untuk puyuh periode starter dan grower dengan kode PY10 diberikan mulai puyuh umur 1-7 minggu, pakan puyuh periode petelur (P100) diberikan saat puyuh berumur 7 minggu – diafkir. Air minum dan pakan disediakan sesuai perlakuan diberikan kepada ternak puyuh secara *ad libitum*.

Peubah yang diamati adalah konsumsi pakan (pemberian pakan dilakukan setiap hari, sisa pakan ditimbang, dan konsumsi pakan harian dihitung dalam g/ekor/hari), konsumsi minum (air minum diberikan setiap hari, sisa diukur, dan konsumsi air minum dihitung dalam ml/ekor/hari), konversi pakan (dihitung dari konsumsi pakan dibagi produksi telur), umur pertama kali bertelur (hari ke berapa puyuh pertama kali bertelur), produksi telur (merupakan persentase produksi telur puyuh), bobot telur (merupakan rata-rata bobot telur yang dihasilkan), ketebalan kerabang (merupakan tebal kerabang telur yang ditentukan menggunakan mikrometer), Profil darah meliputi jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan rasio Heterophyl/Limposit dihitung menggunakan hemositometer Neubauer, dengan larutan pengencer Rees & Ecker yang dimodifikasi (Anggraeni *et al.*, 2016).

Data yang diperoleh dihitung rata-rata dan simpangan bakunya, kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) jika perbedaan perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan, Konsumsi Minum, Konversi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsumsi pakan puyuh berkisar dari $20,24 \pm 0,58$ – $24,18 \pm 0,73$ gram/ekor/hari, konsumsi air minumnya berkisar $46,84 \pm 0,95$ – $52,18 \pm 0,74$ ml/ekor/hari dan

konversi pakan berkisar $2,42 \pm 0,49$ – $3,38 \pm 1,03$ (Tabel 3). Dosis pemberian *herbsprobiotic* dalam air minum semakin tinggi menghasilkan konsumsi dan konversi pakan yang menurun dan sebaliknya mengakibatkan konsumsi air minum yang semakin meningkat. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa puyuh yang diberi *herbsprobiotic* pada air minumnya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi pakan, konsumsi air minum dan konversi pakan puyuh. Hasil ini dikarenakan kandungan *herbsprobiotic* yang berisi kombinasi probiotik (*Bacillus Subtilis*, *Bifidobacterium langum*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Saccharomyces cerevisiae*) dan zat aktif yang terkandung dalam herbal (Jahe, Temulawak, Temu ireng, Kunyit, dan Kencur) dapat bekerja secara sinergi di saluran pencernaan.

Tabel 3. Konsumsi pakan, konsumsi minum, konversi pakan puyuh

Perlakuan/Variabel	Konsumsi Pakan (g/ekor/hari)	Konsumsi air minum (ml/ekor/hari)	Konversi Pakan
P0 (Kontrol)	$24,18 \pm 0,73^b$	$48,83 \pm 0,88^a$	$3,38 \pm 1,03^b$
P1 (0,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$21,08 \pm 0,69^a$	$46,84 \pm 0,95^a$	$2,67 \pm 0,18^a$
P2 (1 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$20,54 \pm 0,41^a$	$51,48 \pm 0,54^a$	$2,43 \pm 0,40^a$
P3 (1,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$20,24 \pm 0,58^a$	$52,18 \pm 0,74^b$	$2,42 \pm 0,49^a$

^{ab}Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

Puyuh yang diberi *herbsprobiotic* menunjukkan konsumsi pakan, konsumsi air minum dan konversi pakan yang lebih baik dibandingkan kontrol (tanpa diberi *herbsprobiotic*), dikarenakan probiotik yang terkandung pada *herbsprobiotic* merupakan mikroba yang sangat efektif dalam memperbaiki kondisi saluran pencernaan dengan menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan herbal meningkatkan keseimbangan mikroflora usus, memperbaiki sistem sekresi enzim saluran pencernaan (Fadhiila et al., 2022; Widianingsih, 2018).

B. subtilis membantu menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. coli* dan *Salmonella* melalui kompetisi nutrisi dan produksi senyawa antimikroba (Zhu et al., 2023). *B. longum* mendominasi flora usus yang sehat dan menghambat kolonisasi bakteri patogen (Xiao et al., 2024). *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar, dan produksi asam laktat ini menyebabkan penurunan pH, menciptakan lingkungan asam yang menghambat pertumbuhan banyak bakteri patogen (Hendarto et al., 2021). *Saccharomyces cerevisiae* bertindak sebagai probiotik non-bakterial yang mampu mengikat patogen *E. coli* dan *Salmonella*, mencegah kolonisasi usus oleh mikroorganisme berbahaya (Abid et al., 2022).

Herbal jahe, temulawak, temu ireng, kunyit, dan kencur mengandung kurkumin, minyak atsiri, vitamin C, vitamin B6, mangan, zat besi, serat, protein, kalsium, fosfor, zinc, vitamin K, asam folat, juga asam amino esensial. Selain itu, jahe mengandung komponen bioaktif berupa kurkumin, gingerol, atsiri dan oleoresin. Kurkumin dan minyak atsiri dapat meningkatkan produksi empedu, yang penting untuk pencernaan lemak serta merangsang enzim yang membuat seseorang merasa lapar, sehingga sinyal lapar dikirim ke

otak dan meningkatkan keinginan untuk makan (Hong et al., 2022; Fitriani et al., 2020; Simitzis, 2017). Temu ireng dan temulawak mengandung *xanthorrhizol* yang bersifat koleretik dan tokinum memicu percepatan proses pengosongan lambung, saluran cerna, dan absorpsi lemak di usus dapat mempercepat pengosongan gizzard, kemudian akan mengirimkan sinyal ke otak yang berdampak terhadap peningkatan atau menimbulkan rasa lapar (Warmasari et al., 2020).

Selain itu, konsumsi pakan puyuh yang mendapat perlakuan berbeda dengan puyuh kontrol karena berasal dari efek senyawa kurkuminoid. Senyawa kurkuminoid yang terdapat pada temulawak dapat memperbaiki kelainan pada kantong empedu dan pankreas sehingga terjadi peningkatan aktivitas pencernaan (Aderemi & Alabi, 2023; Bondar et al., 2023; Mustika et al., 2022). Semakin tinggi konsentrasi *herbsprobiotic* maka semakin tinggi pula bakteri dan zat aktif herbal yang terkandung di dalamnya, kinerja saluran dan organ-organ pencernaan semakin baik maka burung puyuh akan semakin efisien dalam mengonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan hidup, produksi dan pertumbuhannya. Penambahan mikroba bermanfaat secara signifikan bagi puyuh, karena mencegah pertumbuhan mikroba yang merugikan dalam saluran pencernaan sehingga dapat memperlancar pencernaan pakan dan dapat meminimalisir konsumsi pakan (Darboe, 2022; Zhang et al., 2022; Lokapirnasari et al., 2017; Astuti et al., 2015).

Konsumsi minum puyuh, selain dipengaruhi aktivitas, konsumsi pakan juga dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban relative lingkungan (Perry et al., 2022; El-Tarabany, 2019; Santos et al., 2019). Kisaran temperatur dan kelembaban relatif pada waktu

pagi, siang dan sore masih dalam kisaran normal yaitu 26,2-29,4°C dan kelembaban 65-78%, siang hari 30,3-32,2°C dan kelembaban 60-72%, dan pada waktu sore hari 27,6-30,3°C dengan kelembaban 60-72%. Konsumsi minum yang kurang dapat menurunkan tingkat pertumbuhan, tetapi konsumsi minum yang meningkat berkaitan dengan tingkat konsumsi dan konversi pakan (Wang *et al.*, 2021; Nursita *et al.*, 2020; El-Tarabany, 2019; Patel *et al.*, 2015). Konversi pakan puyuh yang mendapat perlakuan *herbsprobiotic* semakin efisien, dikarenakan konsumsi pakan semakin menurun tetapi produksi telurnya meningkat.

Produksi dan Kualitas Telur

Puyuh yang diberi *herbsprobiotic* menghasilkan kisaran umur pertama kali bertelur adalah 46,82±2,53-48,23±4,21 hari, produksi telur 62,67±7,30 - 85,83±5,67%, bobot telur 10,42±0,72-11,08±1,14 g, ketebalan kerabang 0,25±0,02 - 0,28±0,06 mm dan kekuatan kerabang telur sebesar 0,09±0,03-0,12±0,03 kg (Tabel 4). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa puyuh yang diberi *herbsprobiotic* pada air minumnya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap

produksi telur puyuh, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap umur pertama kali bertelur, bobot telur, ketebalan kerabang telur dan kekuatan kerabang telur.

Pemberian *herbsprobiotic* pada air minum puyuh berpengaruh terhadap produksi telur puyuh hal ini dikarenakan probiotik di dalam usus halus dan kolon menekan bakteri patogen dan merangsang pertumbuhan bakteri baik maka akan meningkatkan kapasitas penyerapan dan pencernaan protein, sehingga dapat meningkatkan produksi telur (Eroglu *et al.*, 2024; Widiyanto & Indrawan, 2018; Yalcin *et al.*, 2018). Pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi *herbsprobiotic* yang ditambahkan dalam air minum meningkatkan konsumsi pakan dan ini berefek positif terhadap produksi telur. Konsumsi pakan berkaitan dengan konsumsi protein dan juga nutrisi lainnya serta kecernaannya. Protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin merupakan bahan dasar dalam pakan. Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan tubuh unggas, penggantian jaringan yang rusak, penyempurnaan organ reproduksi serta produksi telur dan bobot telur (Alagawany, *et al.*, 2021; Muharlien *et al.*, 2020), sehingga pemberian *herbsprobiotic* berpengaruh terhadap produksi telur.

Tabel 4. Produksi dan kualitas telur puyuh

Perlakuan/Variabel	Umur pertama kali bertelur (hari)	Produksi telur (%)	Bobot telur (g)	Ketebalan kerabang telur (mm)	Kekuatan Kerabang telur (kg)
P0 (Kontrol)	46,82±2,53	62,67±7,30 ^a	10,58±0,56	0,25±0,08	0,10±0,03
P1 (0,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	48,23±4,21	72,67±5,48 ^a	10,42±0,72	0,25±0,02	0,09±0,03
P2 (1 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	47,25±4,86	84,67±6,68 ^b	11,08±1,14	0,28±0,06	0,12±0,03
P3 (1,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	47,84±3,98	85,83±5,67 ^b	10,62±0,80	0,28±0,03	0,10±0,02

^{ab}Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

Hasil penelitian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa produksi telur puyuh antara perlakuan control (P0) dengan P1 (0,5 ml *herbsprobiotic*/l air) tidak berbeda, demikian pula antara perlakuan P2 (1 ml *herbsprobiotic*/l air) dan P3 (1,5 ml *herbsprobiotic*/l air). Perlakuan P0 dan P1 berbeda dengan P2 dan P3, hal ini diduga karena dosis pemberian pada P1 masih terlalu rendah sehingga efeknya terhadap produksi telur belum kelihatan.

Pemberian probiotik dan herbal tidak berpengaruh terhadap umur pertama kali bertelur, bobot telur dikarenakan pada saat starter dan grower bobot badan dan pertambahannya dari masing-masing perlakuan juga relatif sama sehingga menghasilkan umur pertama kali bertelur yang tidak berbeda, sesuai pendapat Prayogi *et al.* (2024) dan Raziq *et al.*, (2023) bahwa umur pertama kali bertelur dan karakteristik telur dipengaruhi oleh berat ayam pada awal bertelur dan sepanjang tahun produksi.

Pemberian probiotik dan herbal tidak berpengaruh terhadap ketebalan kerabang telur dan kekuatan kerabang telur, sesuai pendapat Lu *et al.* (2025) dan Naeem & Bourassa (2025) yang menyatakan

bahwa probiotik bermanfaat bagi kesehatan, meningkatkan mikrobiota uterus dan sekum dan kinerja produksi ayam, tetapi dampaknya terhadap kualitas telur kulit telur masih belum nampak. Probiotik meningkatkan kualitas telur, kepadatan pori lapisan penghalang kulit telur, dan kadar Ca^{2+} , Na^{+} , dan Mg^{2+} , sedangkan menurunkan kadar P^{3-} , S^{2-} , dan K^{+} dalam kulit telur. Dalam serum, Ca^{2+} , K^{+} , Na^{+} memberikan respons terhadap probiotik makanan pada berbagai tahap bertelur, kecuali Cl^{-} . Penggunaan berbagai konsentrasi aditif pakan seperti (campuran bubuk tanaman obat, probiotik dan antibiotik) memberikan efek positif namun tidak memberikan efek terhadap parameter kualitas telur (berat telur, berat cangkang, ketebalan cangkang, satuan huagh, berat jenis) (Hamzehee *et al.*, 2025; Kalani *et al.*, 2022).

Pemberian dosis *herbsprobiotics* pada penelitian ini menurunkan konsumsi pakan (Tabel 4) sehingga dapat mengakibatkan penurunan konsumsi nutrisi menyebabkan bobot telur, kulit telur dan membran menjadi rapuh, sehingga lebih rentan pecah (Hossain *et al.*, 2024; Xu *et al.*, 2023; Jesuyon *et al.*, 2021; Stefanello *et al.*, 2014).

Profil Darah

Puyuh yang diberi *herbsprobiotic* menghasilkan kisaran jumlah eritrosit sebanyak $2,72 \pm 0,01 \times 10^6 - 2,85 \pm 0,06 \times 10^6 \text{ mm}^3$, Jumlah sel darah putih $14,92 \pm 0,94 - 16,88 \pm 0,77 \text{ ribu/mm}^3$, Hemaglobin $8,96 \pm 0,04 - 12,49 \pm 0,02 \text{ d/dL}$ dan rasio H/L $0,54 \pm 0,18 - 0,61 \pm 0,03$ (Tabel 5). Profil darah tersebut masih dalam kisaran normal sesuai penelitian Pratama *et al.* (2015). Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan *herbsprobiotic* yang diberikan melalui air minumnya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap eritrosit dan jumlah hemaglobin, tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah leukosit dan rasio H/L.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan *herbsprobiotic* yang diberikan melalui air

minumnya berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah eritrosit dan jumlah hemaglobin, puyuh, hal ini dikarenakan pemberian herbal dan probiotik dapat menyebabkan peningkatan signifikan jumlah eritrosit, hemoglobin, dan alanine aminotransferase. Eritrosit disintesis di sumsum tulang dan mengandung hemoglobin (Hb) dan fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen (Alghamdi *et al.*, 2024; Arif *et al.*, 2022; Khan *et al.*, 2022). Penelitian ini menunjukkan adanya kinerja probiotik dan herbal bersinergi terhadap hematopoiesis. Hematopoiesis dan eritropoiesis meningkat dengan pemberian secara oral *B.subtilis*, *Lactobacillus species* dan *Saccharomyces cerevisiae*, merangsang pelepasan Faktor Sel Punca (SCF) dari reseptor leptin dan sel stroma mesenkim sumsum tulang (MSC) (Lee *et al.*, 2021; Belkaid *et al.*, 2017).

Tabel 5. Jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, hemaglobin, rasio H/L puyuh

Perlakuan/Variabel	Jumlah eritrosit ($\times 10^6 \text{ mm}^3$)	Jumlah leukosit (ribu/mm ³)	Hemaglobin (g/dL)	Rasio H/L
P0 (Kontrol)	$2,72 \pm 0,01^a$	$15,88 \pm 0,34$	$8,96 \pm 0,04^a$	$0,57 \pm 0,14$
P1 (0,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$2,74 \pm 0,03^a$	$15,82 \pm 0,59$	$9,45 \pm 0,03^a$	$0,61 \pm 0,03$
P2 (1 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$2,81 \pm 0,03^b$	$14,92 \pm 0,94$	$11,83 \pm 0,03^b$	$0,57 \pm 0,02$
P3 (1,5 ml <i>herbsprobiotic</i> /l air)	$2,85 \pm 0,06^b$	$16,88 \pm 0,77$	$12,49 \pm 0,02^b$	$0,54 \pm 0,18$

^{ab}Superscript berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa perlakuan *herbsprobiotic* yang diberikan melalui air minumnya berpengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah leukosit dan rasio H/L. Pada penelitian ini jumlah leukosit dan rasio H/L masing-masing perlakuan relatif sama dan masih dalam kisaran normal. Pemberian perlakuan *herbsprobiotic* mampu mengoptimalkan kesehatan puyuh, hal ini dikarenakan zat aktif herbal yang terkandung dalam *herbsprobiotic* memiliki keunggulan sebagai senyawa antioksidan, antibakteri, agen anti inflamasi dan imunostimulan sehingga dapat meningkatkan produktivitas, kerja organ pencernaan dan kesehatan ternak. Suplementasi probiotik telah terbukti meningkatkan pertambahan berat badan dan asupan pakan harian, dan mengurangi jumlah *E. coli*, meningkatkan sekresi sitokin antiinflamasi dan secara kompetitif menghalangi adhesi patogen di permukaan mukosa usus sehingga dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen, sehingga berdampak langsung terhadap sistem kekebalan atau imun tubuh yang semakin baik (Topuria *et al.*, 2020; Plaza-Diaz *et al.*, 2019; Kusumaningsih, 2014).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pemberian *herbsprobiotic* dalam air minum secara signifikan menurunkan konsumsi pakan, meningkatkan konsumsi air minum, memperbaiki konversi pakan, meningkatkan produksi telur dan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin puyuh, namun tidak berpengaruh nyata terhadap umur pertama kali bertelur, bobot telur, ketebalan kerabang, kekuatan kerabang telur, dan jumlah leukosit dan rasio H/L, yang semuanya masih berada dalam kisaran normal. Dosis

optimal adalah dosis *herbsprobiotic* yang lebih tinggi (1 ml dan 1,5 ml/l air) yang memberikan hasil lebih signifikan dalam konversi pakan dan produksi telur. Pengintegrasian *herbsprobiotic* sebagai suplemen rutin dalam manajemen pakan puyuh karena terbukti meningkatkan efisiensi konversi pakan dan produksi telur, meskipun terjadi penurunan konsumsi pakan serta peningkatan konsumsi air minum.

Herbsprobiotic dapat digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas puyuh, dengan peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin yang menunjukkan kesehatan lebih baik, meskipun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah leukosit dan rasio H/L yang semuanya masih berada dalam kisaran normal. Pemastian lingkungan yang optimal dalam hal temperatur dan kelembaban untuk memaksimalkan manfaat *herbsprobiotic* pada puyuh, meskipun *herbsprobiotic* tidak berpengaruh nyata terhadap umur pertama kali bertelur, bobot telur, serta ketebalan dan kekuatan kerabang telur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada CV Pradipta Paramita yang telah memberikan persetujuan dan dukungan dana untuk proyek penelitian ini berdasarkan Perjanjian Kerjasama (PKS) dengan nomor B/1562/UN23.18/PT.01.05/2025.

DAFTAR PUSTAKA

Abid, R., Waseem, H., Ali, J., Ghazanfar, S., Muhammad Ali, G., Elsbali, A. M., & Alharethi, S. H. (2022). Probiotic yeast <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.13.2.137-146>

- Saccharomyces: Back to nature to improve human health. *Journal of Fungi*, 8(5), 444. <https://doi.org/10.3390/jof8050444>.
- Aderemi, F., & Alabi, O. (2023). Turmeric (*Curcuma longa*): an alternative to antibiotics in poultry nutrition. *Translational Animal Science*, 7(1), 133. <http://doi.org/10.1093/tas/txad133>.
- Affandi, A. (2024). Dampak pelarangan antibiotik growth promoters (AGP) dalam pakan terhadap produksi dan mortalitas ayam pedaging: studi kasus di farm peternak ayam ras pedaging di Kabupaten Kuningan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 6(1), 35-48. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v6i1.51273>.
- Agustono, B., Yunita, M. N., Lokapirnasari, W. P., Warsito, S. H., Marbun, T. D., & Windri, S. (2025). Optimizing male layer chicken performance and health with probiotic supplementation: A sustainable alternative to antibiotic growth promoters. *Open Veterinary Journal*, 15(2), 668. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2025.v15.i2.15>.
- Akarikiya, S. A., Dei, H. K., & Mohammed, A. (2022). Quail production systems, prospects and constraints in Ghana. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture, Food and Energy*, 10(2), 55-68. <http://doi.org/10.36782/apjsafe.v10i2.173>.
- Alagawany, M., Elnesr, S. S., Farag, M. R., Tiwari, R., Yatoo, M. I., Karthik, K., ... & Dhama, K. (2021). Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health—a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, 41(1), 1-29. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1857887>.
- Alghamdi, M. A., Reda, F. M., Mahmoud, H. K., Bahshwan, S. M., Salem, H. M., Alhazmi, W. A., Soror, A. S., Mostafa, N. G., Attia, S., Mohamed, M. D. A., Saad, A. M., El-Tarabily, K.A., & Abdelgeliel, A. S. (2024). The potential of *Spirulina platensis* to substitute antibiotics in Japanese quail diets: impacts on growth, carcass traits, antioxidant status, blood biochemical parameters, and cecal microorganisms. *Poultry science*, 103(3), 103350. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.103350>.
- Anggraeni, N., Farajallah, A., & Astuti, D. A. (2016). Blood profile of quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) fed ration containing silkworm pupae (*Bombyx Mori*) powder extract. *Media Peternakan*, 39(1), 1-8. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.1.1>.
- Arif, M., ur Rehman, A., Naseer, K., Abdel-Hafez, S. H., Alminderej, F. M., El-Saadony, M. T., ... & Alagawany, M. (2022). Effect of Aloe vera and clove powder supplementation on growth performance, carcass and blood chemistry of Japanese quails. *Poultry science*, 101(4), 101702. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101702>.
- Astuti, F. K., Busono, W., & Sjoefjan, O. (2015). Effect of addition of liquid probiotics in feed on production appearance in broilers. *Pembang. Alam Lestari*, 6(2), 99-104. <https://jpal.ub.ac.id/index.php/jpal/article/view/192>.
- Belkaid, Y., & Harrison, O. J. (2017). Homeostatic immunity and the microbiota. *Immunity*, 46(4), 562-576. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2017.04.008>.
- Bondar, A., Horodincu, L., Solcan, G., & Solcan, C. (2023). Use of spirulina platensis and curcuma longa as nutraceuticals in poultry. *Agriculture*, 13(08), 1553. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081553>.
- Darboe, A.K. (2022) Review on the use of probiotics in poultry production (Layers and broilers) as feed additives. *Int J Vet Sci Anim Husbandry*, 7(5), 37-42. <https://doi.org/10.22271/veterinary.2022.v7.i5a.442>.
- Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F. J., Gil-Campos, M., & Gil, A. (2019). Mechanisms of action of probiotics. *Advances in nutrition*, 10, S49-S66. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy063>.
- El-Tarabany, M. (2019). Impact of temperature-humidity index on egg-laying characteristics and related stress and immunity parameters of Japanese quails. *International Journal of Biometeorology*, 60(7), 1088. <http://doi.org/10.1007/s00484-015-1088-5>.
- Eroglu, M., Ciftci, M., Simsek, U. G., Akarsu, S., Arslan, S., Hames, M. A., & Mutlu, M. (2024). Effect of dietary supplementation of jujube fruit (*Ziziphus jujuba*) powder on performance, some biochemical parameters, and egg quality in quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 211-220. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2024.149351>.
- Fadhiila, M. R., Tugiyanti, E., & Susanti, E. (2022). Pengaruh pemberian feed additive sebagai pengganti antibiotik terhadap bobot relatif hati dan ginjal ayam broiler. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 10(2), 51-58. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2022.10.2.51-58>.
- Fitriani, Nuraini, & Napirah, A., (2020). Pengaruh pemberian sari jahe dalam air minum terhadap performa ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 2(4), 399 – 402. <https://doi.org/10.56625/jipho.v2i4.16929>.
- Galanakis, C. M. (2021). Functionality of food components and emerging technologies. *Foods*, 10(1), 128. <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/1/128#>.
- Hamzehee, Z., Torki, M., Rashidi, K., & Abdolmohammadi, A. (2025). Effect of dietary *Bacillus subtilis*, dried whey powder, and *Saccharomyces cerevisiae* on the production

- performance, egg quality, blood biochemical parameters, and ileal histomorphology in late-phase Lohmann LSL-lite laying hens. *Poultry Science*, 105547. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.105547>.
- Hasdar, M. (2024). Contributing factors to quail farming failures in Brebes and potential mitigation strategies. *Bantara Journal of Animal Science*, 6(2), 1-11. <http://dx.doi.org/10.32585/bjas.v6i2.5672>.
- Hendarto, D. R., Handayani, A. P., Esterelita, E., & Handoko, Y. A. (2019). Mekanisme biokimiawi dan optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam pengolahan yoghurt yang berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*, 8(1), 13-19. <https://doi.org/10.21831/jsd.v8i1.24261>.
- Hong, T., Zou, J., Jiang, X., Yang, J., Cao, Z., He, Y., & Feng, D. (2022). Curcumin supplementation ameliorates bile cholesterol supersaturation in hamsters by modulating gut microbiota and cholesterol absorption. *Nutrients*, 14(9), 1828. <https://doi.org/10.3390/nu14091828>.
- Hossain, M. A., Mahbub, A. S. M., & Belal, S. A. (2024). Housing and dietary effects on production performance, quality index, and chemical composition of Japanese quail eggs. *Veterinary and Animal Science*, 23, 100340. <https://doi.org/10.1016/j.vas.2024.100340>.
- Jesuyon, O. M. A., Aganga, A. A., Orunmuyi, M., & Falade, G. T. (2021). Effect of dietary protein level on egg production and egg-quality characteristics of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) in the tropical environment. *Animal Production Science*. <http://dx.doi.org/10.1071/AN20399>.
- Jha, R., Das, R., Oak, S., & Mishra, P. (2020). Probiotics (direct-fed microbials) in poultry nutrition and their effects on nutrient utilization, growth and laying performance, and gut health: a systematic review. *Animals*, 10(10), 1863. <https://doi.org/10.3390/ani10101863>.
- Kalani, M., Rahimi, S. H., Salehi, T. Z., Hajiaghaee, R., & Behnamifar, A. (2022). Comparison the effects of probiotic and prebiotic as antibiotic alternatives on *Salmonella* colonization, performance, and egg quality in laying hens challenged with *Salmonella enterica* serotype Enteritidis. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 23(2), 154. <https://doi.org/10.22099/IJVR.2022.40926.5932>.
- Khan, M. H., Essa, M., Taj, M. A., Bashir, M. A., Fida, A., Samiullah, K., Hameed, S. A., Farooq, H., Alkhuriji, A. F., Alasmari, A., Jawad, R., Hussain, M. A., & Alshehri, M. A. (2022). Role of botanical leaves powder in blood hematology of living organisms. *Journal of King Saud University-Science*, 34(2), 101789. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101789>.
- Kinyua, M. (2022). Factors influencing Quail Farming: A critical literature review. *J Anim Health*, 3(1), 38-53. <https://doi.org/10.47941/ahj.774>.
- Kusumaningsih, T. (2014). Peran Bakteri Probiotik terhadap Innate Immune Cell. *Oral Biology Journal*, 6(2), 45-50. http://www.dentj.fkg.unair.ac.id/account/doc_fullpaper/OB-6-2-1105-fp2.pdf.
- Kwoji, I. D., Aiyegoro, O. A., Okpeku, M., & Adeleke, M. A. (2021). Multi-strain probiotics: synergy among isolates enhances biological activities. *Biology*, 10(4), 322. <https://doi.org/10.3390/biology10040322>.
- Lee, Y. S., Kim, T. Y., Kim, Y., Kim, S., Lee, S. H., Seo, S. U., Zhou, B. O., Eunju, O., Kim, K. S., & Kweon, M. N. (2021). Microbiota-derived lactate promotes hematopoiesis and erythropoiesis by inducing stem cell factor production from leptin receptor+ niche cells. *Experimental & Molecular Medicine*, 53(9), 1319-1331. <https://doi.org/10.1038/s12276-021-00667-y>.
- Lokapirnasari, W.P., Dewi, A.R., Fathinah, A., Hidanah, S., Harijani, N., Soeharsono, Karimah, B., & Andriani, A.D. (2017). Effect of probiotic supplementation on organic feed to alternative antibiotic growth promoter on production performance and economics analysis of quail. *Vet World*, 10(12), 1508-1514. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1508-1514>.
- Lu, Y., Xu, H., Hu, Z., Li, D., Rustempasic, A., Zhou, Y., Deng, Q., Pu, J., Zhao, X., Zhang, Y., Liu, Y., & Wang, Y. (2025). Probiotics improve eggshell quality via regulating microbial composition in the uterine and cecum. *Poultry Science*, 104849. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.104849>.
- Muaz, K., Riaz, M., Akhtar, S., Park, S., & Ismail, A. (2018). Antibiotic residues in chicken meat: global prevalence, threats, and decontamination strategies: a review. *Journal of food protection*, 81(4), 619-627. <https://doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-17-086>.
- Muharlieni, M., Sudjarwo, E., Yulianti, D. L., Hamiyanti, A. A., & Prayogi, H. S. (2020). Comparative production performance of broiler under opened house and closed house system. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 30(1), 86-91. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2020.030.0109>.
- Mustika, A. A., Mohamad, K., Sutardi, L. N., Rabi'ah, S., Pangesti, U. I., & Lelualala, S. M. (2022). Performa broiler dengan pemberian jamu kombinasi jahe, kunyit, dan temulawak. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 10(3), 253-261. <https://doi.org/10.29244/avi.10.3.253-261>.
- Naeem, M., & Bourassa, D. (2025). Probiotics in poultry: Unlocking productivity through microbiome modulation and gut health. *Microorganisms*, 13(2), 257.

- <https://doi.org/10.3390/microorganisms13020257>.
- Nami, Y., Barghi, A., Shahgolzari, M., Salehian, M., & Haghshenas, B. (2025). Mechanism of action and beneficial effects of probiotics in amateur and professional athletes. *Food Science & Nutrition*, 13(1), e4658. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4658>.
- Nursita, I. W., & Pangestu, V. M. (2020, April). The effect of feed protein level on feed consumption, body weight gain and feed conversion of finisher java super male chicken. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 478, No. 1, p. 012044). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/478/1/012044>.
- Obianwuna, U. E., Chang, X., Oleforuh-Okoleh, V. U., Onu, P. N., Zhang, H., Qiu, K., & Wu, S. (2024). Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers. *Journal of animal science and biotechnology*, 15(1), 169. <https://doi.org/10.1186/s40104-024-01101-9>.
- Oke, O. E., Oliyide, K. M., Akosile, O. A., Oni, A. I., Adekunle, E. O., Oyebanji, B. O., ... & Daramola, J. O. (2025). Innovations in quail welfare: integrating environmental enrichment, nutrition and genetic advances for improved health and productivity. *Veterinary Medicine and Science*, 11(4), e70424. <https://doi.org/10.1002/vms3.70424>.
- Patel, S. G., Raval, A. P., Bhagwat, S. R., Sadrasaniya, D. A., Patel, A. P., & Joshi, S. S. (2015). Effects of probiotics supplementation on growth performance, feed conversion ratio and economics of broilers. *Journal of Animal Research*, 5(1), 155. <https://doi.org/10.5958/2277-940x.2015.00026.1>.
- Perry, S.M., Moser, E., Whitt, J.G., & Reyna, K.S. (2022) Climate impacts on North American quail. *National Quail Symposium Proceeding*, 9, 65. <https://doi.org/10.7290/nqsp09MRPi>.
- Prakasita, V. C., Asmara, W., Widyarini, S., & Wahyuni, A. E. T. H. (2019). Combinations of herbs and probiotics as an alternative growth promoter: an in vitro study. *Veterinary World*, 12(4), 614. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.614-620>.
- Pratama, R. Y., Atmomarsono, U., & Suprijatna, E. (2015). Pengaruh tingkat kandang dan penggunaan ampas teh hitam dalam ransum terhadap profil darah puyuh petelur (*Coturnix coturnix japonica*). Seminar Nasional Tentang Unggas Lokal V, 18-19 November 2015, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.
- Prayogi, H. S., Nurgartiningih, V. M. A., & Sjoefan, O. (2024). Effects of Body Condition, Anatomical Measurement, and Age on the Cumulative Number of Individual Egg Production and Laying Pattern in First Laying Hens. *Journal of World's Poultry Research*, 14(1), 23-29. <https://doi.org/10.36380/jwpr.2024.3>.
- Quddus, M. F., Setiawan, I., & Sujana, E. (2023). Performance of padjadjaran quails grower period feed with different energy and protein levels. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 23(2), 104-108. <https://doi.org/10.24198/jit.v23i2.44427>.
- Rafeeq, M., Bilal, R., Batool, F., & Yameen, Y. (2023). Application of herbs and their derivatives in broiler chickens: a review. *World's Poultry Science Journal*, 79(3), 1-23. <http://dx.doi.org/10.1080/00439339.2022.2151395>.
- Raziq, F., Hussain, J., Ahmad, S., Hussain, M. A., Khan, M. T., Ullah, A., ... & Wadood, F. (2023). Effect of body weight at photostimulation on productive performance and welfare aspects of commercial layers. *Animal bioscience*, 37(3), 500. <https://doi.org/10.5713/ab.22.0365>.
- Roy, A., Khan, A., Ahmad, I., Alghamdi, S., Rajab, B. S., Babalghith, A. O., Alshahrani, M. Y., Islam S., & Islam, M. R. (2022). Flavonoids a bioactive compound from medicinal plants and its therapeutic applications. *BioMed research international*, 2022(1), 5445291. <https://doi.org/10.1155/2022/5445291>.
- Salem, H. M., Saad, A. M., Soliman, S. M., Selim, S., Mosa, W. F., Ahmed, A. E., ... & El-Saadony, M. T. (2023). Ameliorative avian gut environment and bird productivity through the application of safe antibiotics alternatives: a comprehensive review. *Poultry Science*, 102(9), 102840. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102840>.
- Santos, T.C., Gates, R.S., Tinôco, I.F.F., & Zolnier, S. (2019), Productive performance and surface temperatures of Japanese quail exposed to different environment conditions at start of lay. *Poultry Science*, 98(7), 68. <http://doi.org/10.3382/ps/pez068>.
- Shehata, A. A., Yalçın, S., Latorre, J. D., Basiouni, S., Attia, Y. A., Abd El-Wahab, A., Visscher, C., El-Seedi, H. R., Huber, C., Hafez, H. M. , Eisenreich, W., & Tellez-Isaias, G. (2022). Probiotics, prebiotics, and phytogenic substances for optimizing gut health in poultry. *Microorganisms*, 10(2), 395. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10020395>.
- Simitzis, P.E. (2017). Enrichment of animal diets with essential oils—a great perspective on improving animal performance and quality characteristics of the derived products. *Medicines*, 4(2), 35. <https://doi.org/10.3390/medicines4020035>.
- Stefanello, C., Santos, T. C., Murakami, A. E., Martins, E. N., & Carneiro, T. C. (2014). Productive performance, eggshell quality, and eggshell

- ultrastructure of laying hens fed diets supplemented with organic trace minerals. *Poultry science*, 93(1), 104-113. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03190>.
- Susilawati, Y., Putriana, N. A., & Zakariya, S. A. (2022). Indonesian herbal ingredients as immune booster. *Jurnal Jamu Indonesia*, 7(1), 31-49. <https://doi.org/10.29244/jji.v7i1.253>.
- Teneva, D., & Denev, P. (2023). Biologically active compounds from probiotic microorganisms and plant extracts used as biopreservatives. *Microorganisms*, 11(8), 1896. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11081896>.
- Tomaszewska, E., Drabik, K., Kasperek, K., Dobrowolski, P., Hulas-Stasiak, M., Pyz-Lukasik, R., ... & Muszyński, S. (2025). Evaluating the effects of dietary glutamine on performance, carcass traits, blood biochemistry, and intestine morphology in laying quail. *Poultry Science*, 104(3), 104879. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.104879>.
- Topuria, G. M., Topuria, L. Y., Fomina, N. V., Larionova, S. E., Sepiashvili, E. N., & Fedotova, E. N. (2020, December). Functional state of quail under the influence of probiotic. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 613, No. 1, p. 012150). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012150>.
- Untari, T., Herawati, O., Anggita, M., Asmara, W., Wahyuni, A. E. T. H., & Wibowo, M. H. (2021). The effect of antibiotic growth promoters (AGP) on antibiotic resistance and the digestive system of broiler chicken in Sleman, Yogyakarta. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 33, p. 04005). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213304005>.
- Wang, Y., Xu, Y., Wu, Y., Mahmood, T., Chen, J., Guo, X., Wu, W., Wang, B., Guo, Y., & Yuan, J. (2021). Impact of Different Durations of Fasting on Intestinal Autophagy and Serum Metabolome in Broiler Chicken. *Animals*, 11(8), 2183. <https://doi.org/10.3390/ani11082183>.
- Warmasari, N. W. M., Ernawati, D. K., Indrayani, A. W., Dewi, N. W. S., & Jawi, I. M. (2020). Antibacterial activity from temulawak extract (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) on growth inhibition of *Staphylococcus epidermidis* in vitro. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 5(1), 1-7. <https://doi.org/10.14710/jekk.v5i1.6909>.
- Widianingsih, M. (2018). Efektivitas probiotik single dan multi strain terhadap *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(2), 178-187. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v7i2.13120>.
- Widiyanto, S., & Indrawan, W. (2018, August). The effect of supplemented probiotic on the laying performance and egg quality of Japanese quail (*Coturnix-coturnix japonica* Temminck and Schlegel, 1849). In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2002, No. 1, p. 020056). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/1.5050152>.
- Winata, N., Praseno, K., & Tana, S. (2017). Pertumbuhan puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L.) setelah pemeliharaan dengan cahaya monokromatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(2), 134-139. <https://doi.org/10.14710/baf.2.2.2017.134-139>.
- Xiao, M., Zhang, C., Duan, H., Narbad, A., Zhao, J., Chen, W., Zhai, Q., Yu, L., & Tian, F. (2024). Cross-feeding of bifidobacteria promotes intestinal homeostasis: a lifelong perspective on the host health. *npj Biofilms and Microbiomes*, 10(1), 47. <https://doi.org/10.1038/s41522-024-00524-6>.
- Xu, H., Lu, Y., Li, D., Yan, C., Jiang, Y., Hu, Z., Zhang, Z., Du, R., Zhao, X., Zhang, Y., Tian, Y., Zhu, Q., Liu, Y., & Wang, Y. (2023). Probiotic mediated intestinal microbiota and improved performance, egg quality and ovarian immune function of laying hens at different laying stage. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1041072. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1041072>.
- Yalcin, H., Konca, Y., & Durmuscelebi, F. (2018). Effect of dietary supplementation of hemp seed (*Cannabis sativa* L.) on meat quality and egg fatty acid composition of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 102(1), 131-141. <https://doi.org/10.1111/jpn.12670>.
- Zhang, L., Wang, Y., Zhang, R., Jia, H., Liu, X., & Zhu, Z. (2022). Effects of three probiotics and their interactions on the growth performance and nutrient absorption in broilers. *PeerJ*, 10, e13308. <https://doi.org/10.7717/peerj.13308>.
- Zhu, J., Chen, Y., Imre, K., Arslan-Acaroz, D., Istanbulgil, F. R., Fang, Y., Ros, G., Zhu, K., & Acaroz, U. (2023). Mechanisms of probiotic *Bacillus* against enteric bacterial infections. *One Health Advances*, 1(1), 21. Raziq, F., Hussain, J., Ahmad, S., Hussain, M. A., Khan, M. T., Ullah, A., ... & Wadood, F. (2023). Effect of body weight at photostimulation on productive performance and welfare aspects of commercial layers. *Animal bioscience*, 37(3), 500. <https://doi.org/10.1186/s44280-023-00020-0>.