

**EFEK PENAMBAHAN EKO-ENZIM DALAM AIR MINUM  
TERHADAP PRODUKSI TELUR, FERTILITAS, DAYA TETAS DAN  
KUALITAS TELUR AYAM IPB D-1**

*Effect Eco-Enzyme Given in Drinking Water on Production Egg, Fertility, and Hatchability of IPB-D1 Chickens*

Juliana Monika Nepa<sup>1)</sup>, Franky M. S. Telupere<sup>2)</sup>, N. G. A. Mulyantini<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Ilmu Peternakan, Universitas Nusa Cendana Kupang

<sup>2)</sup> Dosen Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Ilmu Peternakan, Universitas Nusa Cendana Kupang

\*Corresponding author: [julianamonika.nepa@gmail.com](mailto:julianamonika.nepa@gmail.com)

*Submitted 30 December 2022, Accepted 30 Juni 2023*

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efek eko-enzim terhadap produksi telur, fertilitas, daya tetas ayam IPB-D1. Ayam yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 96 ekor (72 betina dan 24 jantan). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan, tiap ulangan ada 4 ekor ayam (1 jantan, 3 betina). Perlakuan yang diberikan yaitu: P1 = air minum tanpa eko-enzim (kontrol), P2 = 1 cc eko-enzim/L air minum / 3 hari, P3 = 2 cc eko-enzim/L air minum /3 hari, P4 = 3 cc eko-enzim/L air minum/ 3 hari. Jumlah telur yang digunakan untuk mengamati kualitas telur yaitu sebanyak 72 butir, 6 butir tiap perlakuan, dan 3 ulangan. Hasil analisis statistik berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi telur, fertilitas, dan daya tetas. Perlakuan P3 memberikan produksi telur, fertilitas dan daya tetas lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kesimpulan pemberian eko-enzim dengan dosis 2 cc/L air minum /3 hari dapat meningkatkan produksi telur, fertilitas, daya tetas ayam IPB-D1.

**Kata Kunci:** Eko-enzim, ayam IPB-D1, produksi telur, fertilitas, daya tetas.

---

*How to cite : Nepa, J. M., Telupere, F. M. S., & Mulyantini, N. G. A. (2023). Efek Penambahan Eko-Enzim Dalam Air Minum Terhadap Produksi Telur, Fertilitas, Daya Tetas dan Kualitas Telur Ayam IPB D-1. TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 24, No 1 (75-82)*

### ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the effect of eco-enzymes on the egg production, fertility, hatchability and egg quality of IPB-D1 chickens. There were 96 chickens used in this study (72 female and 24 males). The method used was Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 6 replications, each replication consisted of 4 chickens (1 male, 3 females). The treatments given were: P1 = drinking water without eco-enzymes (control), P2 = 1 cc eco-enzymes/ L drinking water /3 days, P3 = 2 cc eco-enzymes/ L drinking water /3 days, P4 = 3 cc eco-enzymes/L drinking water /3 days. The number of eggs observed for the hatching variable was 9 eggs per treatment, and 6 replications. The number eggs of used to observe egg quality was 72 eggs, 6 eggs for each treatment, and 6 replications. The results of statistical analysis showed that significantly ( $P < 0,05$ ) to production egg, fertility, hatchability. The P3 treatment provided egg production, fertility and hatchability than the other treatments. In conclusion, giving eco-enzymes at a dose of 2 cc/L of drinking water/ 3 days could improve egg production, fertility, hatchability of IPB-D1 Chickens.

**Keywords:** Eco-enzymes, IPB-D1 chickens, production egg, fertility, hatchability.

### PENDAHULUAN

Ayam kampung merupakan jenis unggas lokal tipe dwiguna dapat menghasilkan telur dan daging yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Ayam kampung merupakan jenis ayam asli berasal dari Indonesia yang masih mempunyai gen asli sebanyak kurang lebih 50% (Subekti, dkk. 2011), dan memiliki kelebihan dibandingkan ayam ras diantaranya memiliki daya adaptasi yang baik terhadap perubahan iklim (Sartika, dkk. 2007). Namun salah satu kelemahan dari ayam kampung adalah pertumbuhan yang lambat, sehingga muncul beberapa strain baru yang dibentuk oleh beberapa peneliti di Indonesia, diantaranya yaitu ayam IPB-D1 yang pertumbuhannya lebih cepat.

Ayam IPB-D1 merupakan ayam pedaging yang berasal dari perkawinan silang 3 jenis ayam antara jantan F1 (Pelung  $\times$  Sentul) dengan betina F1 (Kampung  $\times$  parent stock Cobb). Ayam jenis ini mempunyai keunggulan yakni pertumbuhan yang rekatif cepat dan mencapai berat potong (jantan  $1,18 \pm 0,2$  kg dan betina  $1,04 \pm 0,12$  kg) kisaran umur 10-12 minggu, daya adaptasi terhadap lingkungan cukup baik dan ketahanan tubuh yang baik terhadap penyakit New Castle Disease (ND) atau Tetelo dan Salmonella. Keunggulan ini dapat dijadikan peluang yang bagus untuk

diterakkan secara komersial. Sehubungan dengan hal itu maka perlu adanya upaya peningkatan produksi, antara lain melalui program penetasan telur.

Pertumbuhan ayam IPB D1 yang optimal dapat tercapai jika pakan yang dikonsumsi dapat dicerna dan terserap dengan baik di dalam tubuh ayam. Ayam butuh *feed additive* untuk merangsang produksi dan enzim-enzim dalam saluran pencernaan. Salah satu *feed additive* tersebut adalah enzim.

Eko-enzim merupakan larutan zat organi dari hasil proses fermentasi sisa organik, gula, dan air. Cairan eko-enzim yang kualitas baik memiliki ciri berwarna coklat gelap dan beraroma yang asam/segar yang kuat (Hemalatha *et al.* 2020). Sampai saat ini penelitian eko-enzim lebih banyak di gunakan untuk sanitasi kandang. Menurut Mahdia, dkk.(2022) bahwa larutan pembersih kandang ayam yang berasal dari eko-enzim berbahan dasar dari limbah jeruk (*Citrus sp.*) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* melalui uji konfrontasi di laboratorium. Eko-enzim dapat menurunkan angka jumlah bakteri lima kali lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan detergen pada area yang sama. Eko-enzim yang terbuat dari limbah sayuran segar juga menghasilkan enzim protease

tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Madhumithah *et al.* (2011) menggunakan lima sampel limbah sayuran seperti kentang, terung, tabu, kembang kol dan kubis, enzim protease yang dihasilkan oleh fermentasi solid state menggunakan *Aspergillus niger* menunjukkan produksi enzim maksimum pada substrat kembang kol dengan aktivitas 1,082 U g<sup>-1</sup> dan produksi minimum 0,43 U g<sup>-1</sup> substrat kentang.

Kandungan nutrisi limbah kol tidak kalah dengan kandungan nutrisi kol antara lain protein kasar 1,3 g, vitamin C 36,6 mg, vitamin B6 0,1 mg, zat besi 0,5 mg, dan magnesium 12 mg (Harahap, dkk. 2021). Menurut Wijana (1991) kulit nenas mengandung serat kasar (20,87 %), karbohidrat (17,53 %), protein (4,41 %). Kulit buah semangka mengandung beberapa senyawa yang baik untuk tubuh yakni tannin, alkaloid, saponin dan flavanoid. Menurut Direktorat Gizi (1981) jambu biji mengandung vitamin C sangat tinggi (87,00 mg), vitamin B (0,02 mg), vitamin A (25,00 S.I) dan jeruk manis mengandung 0,9 g protein, 0,2 g lemak, 11, 190 IU vitamin A, 0,08 mg vitamin B1, 49 mg vitamin C.

Setiap 100 gr wortel mengandung vit. A 835 S.I dan vit. C 1.6 mg (Rahmayani, dkk. 2017), labu siam juga mengandung beberapa nutrisi yakni vitamin A, vitamin B dan vitamin c (Juliyanto 2010), yang sangat penting dalam metabolisme tubuh ayam dalam meningkatkan produktivitas ayam. Menurut Rahayu, dkk (2016) pepaya memiliki zat antibakteri yakni papain, flavonoid, alkaloid, saponin, glikosida, dan senyawa fenolik sehingga antibakteri dapat menurunkan populasi bakteri jahat pada saluran pencernaan. Komposisi nutrisi yang terkandung dalam sawi vitamin A 1.56 SI, vitamin B 0,10 mg, vitamin C 66,00 mg. Berbagai macam limbah sayuran dan buah-buahan segar dalam pembuatan eko-enzim memiliki kandungan nutrisi yang baik seperti anti oksidan, anti bakteri dll sehingga eko-enzim yang digunakan dalam penelitian ini kaya akan nutrisi yang penting dalam tubuh unggas sehingga dapat mampu meningkatkan produktivitas ayam IPB-D1

Sehubungan dengan informasi untuk menganalisis efek eko-enzim terhadap produksi telur, fertilitas, daya tetas dan kualitas telur tetas ayam IPB-D1 sangat diperlukan dalam menunjang pembangunan peternakan dibidang unggas. Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut diatas, maka dilakukan penelitian “Efek penambahan eko-enzim dalam air minum terhadap produksi telur, fertilitas, daya tetas ayam IPB-D1”.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kandang penelitian milik Ibu Prof Jublin Bale Therik yang terletak di Kel. Noelbaki, Kab. Kupang Tengah. Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 4 Juli sampai dengan 20 September 2022. Yang terbagi atas tahap persiapan 1 minggu dan 10 minggu tahap pengambilan data

### Materi

Penelitian ini menggunakan Ayam IPB-D1 terdiri 72 ekor ayam betina dan 24 ekor ayam jantan. Total unit penelitian sebesar 24. Masing-masing unit percobaan terdiri atas 3 ekor ayam betina dan 1 ekor ayam jantan. Umur ayam IPB-D1 yang digunakan 6 bln dengan kisaran bobot ayam jantan 2.5 – 2.7 kg dan kisaran bobot badan ayam betina 1.5-1.8 kg. Jenis pakan yang diberikan CP 324K secara *ad libitum*.

Eko-enzim yang digunakan dalam penelitian dibuat sendiri dari gula, limbah sayur segar dan kulit buah serta air secukupnya.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dirancang dalam 6 perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang 4 kali dan setiap ulangan terdiri dari 3 ekor ayam betina IPB-D1 dan 1 ekor ayam jantan IPB-D1 sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Perlakuan penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut  
P1 = Tanpa eko-enzim  
P2 = 1 cc eko-enzim/L air minum/ 3 hari sekali

P3 = 2 cc eko-enzim/L air minum/ 3 hari sekali

P4 = 3 cc eko-enzim/ L air minum/ 3 hari sekali

Model linear untuk desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

I = perlakuan

J = ulangan

i, j = 1, 2, 3, ..., n

Y<sub>ij</sub> = pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ<sub>i</sub> = pengaruh perlakuan ke-i

ε<sub>ij</sub> = galat percobaan perlakuan ke-i ulangan ke-j

### Pembuatan eko-enzim

Eko-enzim terbuat dari gula, limbah sayur segar dan kulit buah serta air secukupnya dengan takaran 1:3:10.

1 Bagian = 1 kg gula, 3 Bagian = 3 kg kulit buah campur limbah sayur segar. 10 Bagian = 10 liter air.

Kulit buah campur limbah sayur berupa kulit nenas 600 gr, kulit pepaya 600 gr, kulit semangka 600 gr, kulit mangga 300 gr, kulit jeruk manis 300 gr, kulit jambu biji 150 gr, wortel 37,5 gr, sawi 37,5 gr, kulit labu jering 37,5 gr dan kol 37,5 gr. 10 Bagian = 10 liter air. Campurkan semua bahan dalam satu wadah, tutup dan diamkan selama 3 bulan, sesekali buka penutup wadah dengan tujuan mengeluarkan gas. Waktu panen, sebelum digunakan sebaiknya disaring dulu agar ampas sisa fermentasi tidak terikut bersama larutan eko-enzimnya.

### Analisis dan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis sidik ragam (Analysis of Variance [Anova]) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test untuk hasil yang berbeda nyata.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Telur Ayam IPB-D1

Pengaruh perlakuan terhadap produksi telur ayam IPB-D1 selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

**Tabel 1.** Rataan produksi telur, fertilitas, daya tetas ayam IPB-D1

Variabel	Perlakuan				SEM	P
	P1	P2	P3	P4		
Produksi Telur (%)	29.40 <sup>a</sup>	31.24 <sup>a</sup>	39.35 <sup>b</sup>	29.86 <sup>a</sup>	1,21	0,00
Fertilitas (%)	75 <sup>a</sup>	69,21 <sup>a</sup>	98.48 <sup>b</sup>	79.95 <sup>a</sup>	3,95	0,00
Daya Tetas (%)	54.44 <sup>a</sup>	63.41 <sup>a</sup>	97.22 <sup>b</sup>	51.78 <sup>a</sup>	0,28	0,00

Keterangan:

SEM = Standar Error of Mean

P = Probalitas

Superskrip huruf kecil yang berbeda pada garis yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap produksi telur selama penelitian pada Tabel 1. diatas hasil analisis ragam memperlihatkan perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap produksi telur ayam IPB-D1. P3 merupakan perlakuan yang memberikan respon yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini diduga adanya peranan eko-enzim dalam proses metabolisme, degradasi dan absorpsi zat-zat nutrisi seperti protein dan lemak pada

P3 (2 cc) lebih optimal. Peranan eko-enzim dibantu dengan Ca dalam metabolisme protein berperan sebagai deposisi protein yang menunjang produksi telur. Ca sebagai aktivator proses enzim proteolitik dalam jaringan daging disebut *calcium activated neutral protease* (CANP) yang merupakan enzim yang mampu mendegradasi protein daging. Tinggi rendahnya CANP yang dibantu dengan ion Ca akan memengaruhi tinggi rendahnya proses degradasi protein,

semakin tinggi CANP yang didukung dengan ion Ca yang cukup akan menghasilkan proses degradasi protein lebih optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Maharani, *dkk.*(2013) peningkatan jumlah protein tersimpan dalam daging mengakibatkan deposisi protein meningkat sehingga massa protein daging ikut meningkat pula. Namun, sebaiknya untuk menunjang produksi telur yang lebih optimal. Perlu diperhatikan konsentrasi ion Ca dalam daging harus tecukupi agar proses enzim CANP meningkat yang pada akhirnya meningkatnya degradasi protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Maharani, *dkk.*(2013) tingginya aktivitas degradasi protein mengakibatkan penurunan sintesis protein dan massa protein daging. Jika massa protein daging meningkat maka aktivitas enzim CANP menjadi menurun yang mengakibatkan kegemukan pada ayam yang dapat menurunkan produktivitas telur.

Produksi telur ayam IPB-D1 dalam penelitian ini relatif rendah dibandingkan dengan ayam IPB D1 G7 sebesar 49,2% (Habiburahman, *dkk.* 2020). Rendahnya produksi telur ayam IPB D1 pada penelitian ini ialah karena ayam yang digunakan baru pertama kali bertelur sehingga Hen Day Production menjadi lebih rendah hal ini disebabkan sebagian besar indukan betina ayam yang digunakan dalam penelitian ini memiliki organ reproduksi yang masih kecil, dikarenakan umur yang masih muda. Pada organ reproduksi pada masa produktif, telur yang berada di ovariumnya masih kecil. Sehingga semakin jauh telur di saluran telur maka telur akan semakin besar dan maju terus kemudian dikeluarkan. Hal ini sependapat Applegate *et al.*(1998) adanya hubungan erat antara pertambahan umur produksi induk dengan tingkat produksi, bobot telur dan bobot tetas. Dengan terjadinya pertambahan umur produksi induk akan mengalami perubahan signifikan dengan tingkat produksi, bobot telur dan bobot tetas.

#### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Fertilitas**

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap bobot telur selama penelitian pada

Tabel 1 diatas adalah hasil analisis ragam memperlihatkan perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi telur ayam IPB-D1. Hampir semua perlakuan terdapat kecenderungan rata-rata yang relatif sama dengan P1 (control) namun, pada P3 terjadi peningkatan dibandingkan semua perlakuan dengan rata-rata sebesar 98.48 %. Hal ini diduga karena penggunaan eko-enzim yang mampu meningkatkan metabolisme, degradasi dan absorpsi protein pakan sehingga tingkat fertilitas meningkat. Hal ini serupa yang dilaporkan oleh Tadondjou *et al.* (2013) menyatakan bahwa level protein dan energi berpengaruh terhadap tingkat fertilitas dan daya tetas. Sehingga, pakan merupakan faktor utama yang memengaruhi tinggi rendahnya fertilitas unggas. Pada umumnya, aktivitas enzim CANP memengaruhi tinggi rendahnya fertilitas. Semakin tinggi aktivitas enzim CANP akan mengakibatkan meningkatnya massa protein daging, dan semakin rendah aktivitas enzim CANP akan terjadi meningkatnya massa protein daging. Peningkatan massa protein daging dapat mengakibatkan kegemukan pada ayam dan menurunkan angka fertilitas pada ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Chen *et al.*(2006) bahwa salah satu faktor yang dapat menurunkan fertilitas dan kualitas kulit telur adalah obesitas pada induk ayam betina.

Adapun faktor-faktor lainnya yang turut memengaruhi bobot telur yaitu kontrol bobot tubuh dan perbandingan jantan dan betina dalam kandang. Dalam penelitian ini ayam yang digunakan memiliki bobot badan untuk jantan dengan kisaran 2.5 – 2.7 kg sedangkan untuk betina dengan kisaran 1.5-1.8 kg. bobot tubuh ini sudah ideal untuk dijadikan indukan. Hal ini sesuai dengan pendapat Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan (2001) bahwa ayam yang dipelihara di kandang (intensif) menghasilkan berat badan ayam jantan dewasa 2,4 kg dan betina 1,5 kg serta umur betelur pertama kali 148 hari. Jika pada masa berproduksi PBB ayam terlalu tinggi (terjadi kegemukan) akan mengganggu sistem reproduksi ayam tersebut.

Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyantini (2010) bahwa pakan yang mengandung lemak yang tinggi dapat memberikan pengaruh buruk terhadap produksi telur, karena kelebihan lemak akan menyebabkan tertimbunya lemak tersebut disekitar ovarium dan mengganggu ovulasi.

Sistem perkawinan ayam secara alami dengan perbandingan *sex ratio* 1 : 3. Hal ini sesuai dengan pendapat Asmarawati, dkk. (2013) adalah ayam kampung yang di IB (Inseminasi Buatan) dengan dosis semen yan berbeda menghasilkan tingkat fertilitas dibawah 70%. Rataan fertilitas pada penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Rofii, dkk.(2018) bahwa persentase fertilitas ayam Cemani menggunakan pakan komersial dengan kandungan protein kasar sebesar 16,5 – 18% sebesar 78-87,25%.

Perbandingan pejantan dan betina perlu diperhatikan karena jika seekor pejantan mengawini betina dengan total yang banyak maka fertilitas telur yang dihasilkan oleh indukan betina akan rendah karena pada dasarnya ada beberapa pejantan ada menyukai pada betina tertentu sehingga ada betina yang tidak sempat dikawini yang menyebabkan telur fertil menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rasyaf (1984) bahwa kelompok ayam dengan ratio (1:11) yang fertilitas lebih rendah diakibatkan oleh beberapa betina tidak sempat dikawinin oleh penjantan.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Tetas**

Dari tabel 1 rataan yang memiliki nilai tertinggi adalah P3 (97,22%) dan terendah pada P4 (51,78%). Dari hasil sidik ragam menyatakan bahwa  $P < 0.05$  dengan kata lain perlakuan terhadap variabel daya tetas. Hal ini diduga pakan yang mengandung protein yang dapat tercukupi sesuai dengan kebutuhan ayam akan menghasilkan daya tetas tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Woodard *et al.*(1965) pakan dengan taraf protein 20% akan memberikan daya tetas yang optimal. Menurut Fadilah (2005) fertilitas dan genetic merupakan faktor yang

berpengaruh terhadap daya tetas. Jika genetic dan fertilitas indukan ayam baik dan didukung dengan pakan yang berkualitas mampu mencukupi kebutuhan ayam maka daya tetas tinggi.

Faktor pendukung berhasilnya penetasan telur tetas menggunakan mesin tetas adalah temperatur dan kelembaban mesin tetas. Hal ini sependapat dengan pendapat Wibowo, dkk. (2008) yakni ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menetas telur yakni mesin tetas (suhu dan kelembaban) sesuai persyaratan yang dibutuhkan oleh telur, faktor pengelola proses penetasan dan hal yang dapat terjadi sewaktu-waktu yakni gangguan tengangan listrik.

### **SIMPULAN**

Dapat disimpulkan bahwa pemberian eko-enzim dengan dosis 2 cc/L air minum /3 hari dapat meningkatkan produksi telur, fertilitas, daya tetas ayam IPB-D1.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Ibu Prof. Jublin Bale-Therik yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menggunakan ternak, kandang, dan fasilitas lainnya untuk melakukan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Applegate, T. J., and M.S. Lilburn. 1998. "Effect of Hen Age, Body Weight, and Age at Photostimulation. 1. Egg, Incubation, and Poults Characteristics of Commercial Turkeys." *Poultry Science* 77 (3): 433–438. <https://doi.org/10.1093/ps/77.3.433>.
- Asmarawati, W., Kustono, D.T. Widayati, S. Bintara, dan Ismaya. 2013. "Pengaruh Dosis Sperma Yang Diencerkan Dengan Nacl Fisiologis Terhadap Fertilitas Telur Pada Inseminasi Buatan Ayam Kampung." *Buletin Peternakan* 37 (1): 1–5. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v37i1.1952>.
- Chen, S.E., J. P. McMurtry, and R.L. Walzem. 2006. "Overfeeding-Induced

- Ovarian Dysfunction in Broiler Breeder Hens Is Associated with Lipotoxicity.” *Poultry Science* 85 (1): 70–81.  
<https://doi.org/10.1093/ps/85.1.70>.
- Direktorat Gizi. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Direktorat Jendral Bina Produksi Peternakan. 2001. *Pedoman Perbibitan Ternak Nasional*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Fadilah. 2005. *Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial*. Jakarta: Agromedia.
- Habiburahman, R., S. Darwati, C. Sumantri, dan Rukmiasih. 2020. “Produksi Telur Dan Kualitas Telur Ayam IPB D-1 G7 Serta Pendugaan Nilai Ripitabilitasnya.” *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan* 8 (2): 97–101.  
<https://doi.org/10.29244/jipthp.8.2.97-101>.
- Harahap, A. E., T. Adelina, A. Ali, D. A. Mucra, dan D. Ramadani. 2021. “Sifat Fisik Wafer Berbahan Silase Limbah Sayur Kol Dengan Jenis Kemasan Dan Komposisi Konsentrat Yang Berbeda.” *Buletin Peternakan Tropis* 2 (1): 53–60.  
<https://doi.org/10.31186/bpt.2.1.53-60>.
- Hemalatha, M., dan P. Vasantini. 2020. “Potential Use of Eco-Enzyme for the Treatment of Metal Based Effluent.” In *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 12–16.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>.
- Juliyanto, F. 2010. “Pembinaan Kelompok Tani Melalui Pengolahan Labu Siam (*Sechium Edule Sw.*) Di Kecamatan Caringin Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat.” *Jurnal Penyuluhan Peternakan* 5 (1): 62–66.
- Madhumithah, C. G., R. Krithiga, S. Sundaram, C. S. Sasikuma, S. Guhathakurta, and K. M. Cherian. 2011. “Utilization of Vegetable Wastes for Production of Protease by Solid State Fermentation Using *Aspergillus Niger*.” *World Journal of Agricultural Sciences* 7 (5): 550–555.
- Maharani, P., N. Suthama, dan H. I. Wahyuni. 2013. “Massa Kalsium Dan Protein Daging Pada Ayam Arab Petelur Yang Diberi Ransum Menggunakan *Azolla Microphylla*.” *Animal Agricultural Journal* 2 (1): 18–27.
- Mahdia, A., P. A. Safitri, R. F. Setiarini, V. F. A. Maherani, M. N. Ahsani, dan M. S. Soenarno. 2022. “Analisis Keefektifan Ekoenzim Sebagai Pembersih Kandang Ayam Dari Limbah Buah Jeruk (*Citrus Sp.*)” *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan* 10 (1): 42–46.  
<https://doi.org/10.29244/jipthp.10.1.42-46>.
- Mulyantini, N. G. A. 2010. *Ilmu Manajemen Ternak Unggas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rahayu, S., dan A. Tjitraresmi. 2016. “Tanaman Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dan Manfaatnya Dalam Pengobatan.” *E-Farmaka* 14 (1): 1–6.
- Rahmayani, R., N. Yaumi, dan F. Agustini. 2017. “Carbed (Carrot Bread) Sebagai Sayuran Instan Untuk Anak Kekurangan Vitamin A.” In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 110–116. Bandung: Politeknik Negeri Bandung.
- Rasyaf, Muhammad. 1984. *Pengelolaan Penetasan*. Cet. 2. Yogyakarta: Kanisius.
- Rofii, A., T. R. Saraswati, dan E. Y. W. Yuniwanti. 2018. “Pengaruh Pemberian Duckweed Dan Virgin Coconut Oil (VCO) Dalam Pakan Terhadap Performa Produksi Dan Daya Tetas Telur Ayam Cemani.” *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan* 2 (1): 1–6.
- Sartika, T., dan S. Iskandar. 2007. *Mengenal Plasma Nutfah Ayam Indonesia Dan Pemanfaatannya*. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Subekti, K., dan F. Arlina. 2011. “Karakteristik Genetik Eksternal Ayam Kampung Di Kecamatan Sungai Pagu

- Kabupaten Solok Selatan.” *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan* 14 (2): 74–86.
- Tadondjou, C. D., F. Ngoula, J. R. Kana, H. F. Defang, H. K. Mube, and A. Tegua. 2013. “Effect of Dietary Energy Level on Body Weight, Testicular Development and Semen Quality of Local Barred Chicken of the Western Highlands of Cameroon.” *Advances in Reproductive Sciences* 1 (3): 38–43. <https://doi.org/10.4236/arsci.2013.13006>.
- Wibowo, B., dan E. Juarini. 2008. “Sustanebilitas Usaha Penetasan Telur Itik Jawa Timur.” In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 735–741. Bogor: Balai Penelitian Ternak.
- Wijana, S. 1991. “Laporan Hasil Penelitian Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas Dan Proses Fermentasi Pada Pakan Ternak Terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi.” Malang.
- Woodard, A. E., H. Abplanalp, dan W. O. Wilson. 1965. *Japanese Quail Husbandry in the Laboratory (Coturnix Coturnix Japonica)*. California: Department of Poultry Husbandry, University of California.