

## Suplementasi Nanopartikel Ampas Jamu sebagai *Feed Additive* terhadap Produksi Telur

Anisa Ramadhani<sup>1\*</sup>, Osfar Sjofjan<sup>2</sup>, Aqnes Suryani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

Alamat Email: [anisaramadhani@fp.unila.ac.id](mailto:anisaramadhani@fp.unila.ac.id)

### ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan usaha peternakan. Faktor ini menyumbang persentase terbesar dibandingkan *breeding* dan managemen. Penyediaan pakan yang berkualitas, murah, mudah didapat, tidak bersaing dengan manusia tetapi memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan usaha peternakan. Salah satu upaya dalam peningkatan efisiensi pakan adalah dengan menggunakan *natural growth promotor* sebagai pengganti *antibiotic growth promotor* yang berasal dari ampas jamu. Ampas jamu dengan kandungan senyawa aktifnya mampu berperan sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi sehingga dapat menjaga kesehatan ayam. Ampas jamu yang difermentasi, ditambahkan probiotik, serta dibuat dalam ukuran nano memiliki daya serap lebih tinggi sehingga senyawa aktif di dalamnya mampu bekerja secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemberian nanopartikel ampas jamu dan probiotik sebagai *feed additive* ayam petelur terhadap produksi telur yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan menguji ayam petelur secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Level penambahan dalam pakan terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan dengan 5 ekor ayam untuk setiap ulangan. Perlakuan yang diberikan pada ayam petelur meliputi P0 (pakan basal), P1 (pakan basal + probiotik + nanopartikel ampas jamu 0,25%), P2 (pakan basal + probiotik + nanopartikel ampas jamu 0,50%), dan P3 (pakan basal + probiotik + nanopartikel ampas jamu 0,75%). Variabel yang diamati adalah produksi telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan nanopartikel ampas jamu dan probiotik pada pakan ayam petelur memberikan pengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) pada produksi telur. Terdapat peningkatan produksi telur yang dihasilkan pada perlakuan yang diberikan. Perlakuan penambahan nanopartikel ampas jamu dan probiotik terbaik terdapat pada P2. Kesimpulan dari penelitian ini adalah nanopartikel ampas jamu dan probiotik dapat dijadikan sebagai *feed additive* dalam menunjang performans produksi khususnya produksi telur pada ayam petelur.

**Kata Kunci:** Nanopartikel, Ampas Jamu, Probiotik, Pakan Aditif, Telur

### ABSTRACT

*Feeding is one of the factors that influence the success of a livestock business. This factor contributes the largest percentage compared to breeding and management. The provision of high-quality, affordable, easily accessible feed that does not compete with humans but has nutritional content that meets requirements is essential to support the success of livestock farming. One effort to improve feed efficiency is to use natural growth promoters as a substitute for antibiotic growth promoters derived from herbal medicine dreg. Herbal medicine dreg with its active compounds can act as an antibacterial, antioxidant, and anti-inflammatory agent, thereby maintaining chicken health. Fermented herbal medicine dreg, added with probiotics and made in nano size, has higher absorbency so that the active compounds in it can work optimally. This study aims to analyze the administration of herbal medicine dreg nanoparticles and probiotics as feed additives for laying hens on egg production. The method used is quantitative by testing laying hens in vivo using a Completely Randomized Design (CRD). The level of addition in the feed consists of 4 treatments and 4 replicates with 5 chickens for each replicate. The treatments given to the laying hens included P0 (basal feed), P1 (basal feed + probiotics + 0.25% herbal dreg nanoparticles), P2 (basal feed + probiotics + 0.50% herbal dreg nanoparticles), and P3 (basal feed + probiotics + 1.00% herbal dreg nanoparticles). The variable observed was egg production in Lohmann strain laying hens. The data obtained was presented in the SPSS program and then processed using Analysis of Variance (ANOVA). If the results were significant, Duncan's Multiple Range Test was then performed. The results of the study indicate that the addition of herbal dreg nanoparticles and probiotics to layer chicken feed has a very significant effect ( $P<0.01$ ) on egg production. There was an increase in egg production in the treatments given. The best treatment for adding herbal dreg nanoparticles and probiotics was found in P2. The conclusion of this study is that herbal dreg nanoparticles and probiotics can be used as feed additives to support production performance, especially egg production in laying hens.*

**Keywords:** Nanoparticle, Herbal Dreg, Probiotics, Feed Additive, Egg

### PENDAHULUAN

Keberhasilan usaha peternakan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Faktor-faktor tersebut memegang peranan penting dalam menunjang produktivitas ternak yang nantinya berpengaruh pada keberhasilan usaha peternakan. Faktor-faktor tersebut meliputi *breeding*, *feeding*, serta *management*. *Feeding* atau pakan menyumbang 60-70% dari total biaya produksi, sehingga efisiensi pakan sangat bergantung pada faktor ini. Penyediaan pakan berkualitas, murah, mudah didapat, dan mengandung nutrisi

sesuai dengan yang dibutuhkan sangat diperlukan dalam mendorong produktivitas ternak. Hal ini dilakukan demi terciptanya produk peternakan berkualitas maksimal dengan faktor efisiensi yang tetap terpenuhi.

Upaya lain dalam peningkatan efisiensi pakan adalah dengan menggunakan pakan imbuhan (*feed additive*). Salah satu pakan imbuhan yang umum digunakan oleh masyarakat adalah *Antibiotic Growth Promotor* (AGP). AGP yang ditambahkan pada pakan dapat memberikan dampak berupa pertumbuhan yang meningkat, serta produksi daging dan telur menjadi lebih tinggi. Penggunaan AGP telah dilarang di Indonesia mulai 2018 dalam PERMENTAN No.14/PERMENTAN/PK.350/5/2017 tentang klasifikasi obat hewan (Sjofjan *et al.*, 2021).

Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi antibiotik dan tertinggalnya residu di dalam produk peternakan. Residu antibiotik yang tertinggal dalam daging dan telur beresiko dapat membahayakan kesehatan manusia. Perlu adanya pengganti antibiotik dengan bahan yang lebih aman namun memiliki fungsi dan manfaat yang tetap sama. Penggunaan fitobiotik berupa ampas jamu dapat dijadikan pilihan dalam menggantikan peran antibiotik. Ampas jamu yang dihasilkan dari sisa tanaman herbal dengan kandungan zat aktif yang saling mendukung dan bersifat protagonis dapat berperan sebagai *Natural Growth Promotor* (NGP) yang dapat bersinergi sebagai agen antibakteri, menjaga imunitas, serta meningkatkan kesehatan saluran cerna unggas sehingga dapat menjaga keseimbangan mikroba, metabolismik sekunder dan sub klinis, dan meningkatkan penyerapan nutrisi pakan unggas (Harahap, 2022).

Ampas jamu yang langsung diberikan pada unggas memiliki kekurangan yaitu kandungan serat kasarnya yang tinggi. Ampas jamu yang terdiri dari berbagai bahan seperti kunyit, sambiloto, kencur, jahe dan lain sebagainya memiliki serat kasar sebesar 19,36% (Amelia dkk., 2024). Tingginya serat kasar ini justru akan mengganggu proses pencernaan pada unggas sebab unggas memiliki keterbatasan dalam mencerna serat pada pakan. Proses fermentasi diperlukan sebagai upaya dalam menurunkan serat kasar pada ampas jamu.

Penggunaan fitobiotik ampas jamu yang difermentasi menggunakan probiotik Bakteri Asam Laktat (BAL) juga akan lebih mudah dicerna oleh ayam apabila diproses menjadi partikel nano. Probiotik merupakan bakteri menguntungkan yang diberikan pada ayam serta berperan dalam menjaga pencernaan dan kesehatan. Nanopartikel adalah pakan ternak dalam ukuran nano (1-100 nm). Nanopartikel digunakan dalam meningkatkan penyerapan dan efisiensi penggunaan pakan seperti nanomineral yang dapat meningkatkan penyerapan pada tubuh unggas. Ukuran partikel yang lebih kecil dari 300 nm dapat menyebar dalam darah, dan partikel yang lebih kecil dari 100 nm dapat mencapai jaringan, yang menyebabkan tingkat penyerapan menjadi lebih tinggi (Hidayat, 2022).

Penerapan nanopartikel dalam pakan unggas dapat meningkatkan produktivitas unggas khususnya ayam petelur. Pakan yang diperkaya dengan nanopartikel memungkinkan dapat diserap dengan mudah dan memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, sehingga meningkatkan produktivitas ayam petelur. Melalui sinergi antara penggunaan fitobiotik, fermentasi melalui pemberian probiotik, dan teknologi nanopartikel dalam pakan ayam petelur, diharapkan dapat menciptakan solusi holistik dalam peningkatan produksi telur ayam secara maksimal.

## MATERI DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Nutrisi Pakan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya dan di Kandang Peternak Rakyat yang berlokasi di kota Batu. Penelitian dilaksanakan selama 7 minggu pemeliharaan.

### Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan atau materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ayam Petelur strain Lohmann sebanyak 80 ekor dan dipelihara selama 49 hari dengan rataan bobot badan 1,54 kg/ekor, serta probiotik dengan kandungan BAL (Bakteri Asam Laktat) untuk membantu proses fermentasi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kandang baterai sebanyak 32 unit dengan ukuran (360 x 175 x 210 x 185) cm per unit. Setiap unit kandang percobaan diisi 5 ekor ayam petelur. Pada setiap petak dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Peralatan lainnya yang digunakan antara lain: tempat pakan, tempat minum, timbangan digital

dengan ketelitian 0,1 g digunakan untuk menimbang pakan, sisa pakan dan bobot badan ayam petelur, Hygrometer digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan kandang, serta alat tulis.

### **Metode Pengambilan Data**

Pengambilan data dilakukan dengan cara menghitung jumlah telur yang dihasilkan pada setiap harinya. Telur ayam dikumpulkan pada pagi dan sore hari. Data produksi telur dikoleksi dari 5 ekor setiap petak perlakuan. Data produksi dihitung setiap hari untuk mengetahui seberapa besar tingkat produktif ayam petelur yang diamati pada percobaan ini.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan menguji ayam petelur secara *in vivo* menggunakan RAL. Sebanyak 80 ekor ayam diberikan perlakuan bentuk *feed additive* ampas jamu dan level penambahan dalam pakan. Level penambahan dalam pakan terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan dengan 5 ekor ayam untuk setiap ulangan. Perlakuan yang diberikan pada ayam petelur meliputi:

- P0 : Pakan basal
- P1 : Pakan basal + probiotik + nano partikel ampas jamu 0,25 %
- P2 : Pakan basal + probiotik + nano partikel ampas jamu 0,50 %
- P3 : Pakan basal + probiotik + nano partikel ampas jamu 0,75 %

### **Variabel Penelitian**

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah produksi telur.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan SPPS dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji dilanjutkan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk membandingkan nilai rataan antarperlakuan, dan nilai  $P < 0,05$  menunjukkan perbedaan yang signifikan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Produksi telur ayam**

Data hasil penelitian pengaruh penambahan nanopartikel ampas jamu terhadap produksi telur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi telur ayam petelur

Perlakuan	Produksi Telur (butir/ minggu)
P0	100 ± 7,25 <sup>a</sup>
P1	109 ± 8,23 <sup>b</sup>
P2	118 ± 7,91 <sup>c</sup>
P3	111 ± 13,05 <sup>d</sup>

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata pada taraf uji BNT 5%

### **Pembahasan**

Hasil penelitian (Tabel 1) dengan penambahan nanopartikel ampas jamu terfermentasi pada pakan ayam menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap produksi telur. Hal ini bermakna bahwa penggunaan *feed additive* dalam pakan ayam petelur memberikan dampak positif terhadap produksi telur. Produksi telur tertinggi dihasilkan pada P2 dengan pemberian nanopartikel sebesar 0,50% yang memberikan pengaruh produksi telur sebesar 118 butir/minggu. Adanya pengaruh pada perlakuan ini kemungkinan dikarenakan kandungan protein dan energi pakan telah memenuhi kebutuhan. Hal ini didukung dengan kandungan protein pada pakan yang sebesar 34-36% dan sesuai dengan dengan SNI 01-3926 (2008) yang memberikan standar protein kasar minimal sebesar 17%. Imbalan konsumsi protein dalam pakan akan

berpengaruh secara fisiologis terhadap HDP ayam petelur. Sulton dkk., (2006) menyatakan bahwa protein pakan yang dikonsumsi akan dipecah menjadi asam amino dan diserap oleh tubuh untuk disusun menjadi protein jaringan dan telur. Meskipun protein pakan sesuai kebutuhan, tetapi defisiensi asam amino esensial dapat berdampak pada efisiensi penggunaan protein untuk pembentukan jaringan tubuh atau produksi telur menurun. Amin, dkk. (2023) menambahkan bahwa pakan dengan kandungan nutrisi cukup dan disesuaikan dengan kondisi fisiologis khususnya umur dan fase pemeliharaan akan berdampak pada pertumbuhan yang optimal. Pakan dengan kebutuhan nutrisi sesuai dengan yang diperlukan akan memberikan pengaruh pada produksi telur yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan ayam tidak mampu menghasilkan telur apabila jumlah pakan yang dikonsumsi belum memenuhi kebutuhan produksinya (Harahap, 2022). Mazi dkk. (2014) juga menegaskan bahwa pakan yang diberikan harus berkualitas, yaitu memiliki kandungan zat-zat nutrisi yang dibutuhkan sesuai dengan perkembangan umur ternak dan tujuan pemeliharnya. Hal ini dikarenakan apabila pakan yang diberikan sempurna dengan zat-zat nutrisi yang seimbang akan memberikan hasil lebih optimal pada performansnya.

Faktor lainnya yang menjadikan adanya pengaruh perlakuan terhadap produksi telur yaitu zat-zat aktif dalam ampas jamu yang telah bekerja secara optimal. Beberapa zat aktif dalam ampas jamu seperti minyak atsiri dan polifenol pada kunyit (Choudhury, 2019), gingerol pada jahe (Mirsha *et al.*, 2012), andrografolida pada sambiloto (Bahtiar *et al.*, 2017), alkaloid pada brotowali (Siti *et al.*, 2021), flavonoid dan tanin pada asam jawa (Sjofjan *et al.*, 2021) dan bahan-bahan lainnya memberikan dampak positif pada ayam petelur. Hal ini disebabkan zat-zat aktif tersebut memiliki sifat antibakteri, antioksidan, serta antiinflamasi yang mendukung kesehatan ayam dengan cara meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan berakhir pada peningkatan produktivitas. Beberapa zat aktif tersebut juga dapat membantu meredakan peradangan pada pencernaan unggas serta meningkatkan nafsu makan (Mirsha *et al.*, 2012). Apabila saluran cerna terjaga, imunitas meningkat, dan konsumsi pakan terpenuhi maka produksi telur juga turut menjadi tinggi. Hal ini juga dipertegas oleh beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penggunaan ampas jamu dalam pakan ayam petelur dapat meningkatkan produksi telur dan memperbaiki profil kesehatan ternak. Yahya (2017) menyebutkan bahwa ramuan herbal berfungsi sebagai *feed additive* alami dapat memperbaiki konsumsi pakan, daya cerna pakan, meningkatkan daya tahan tubuh serta mengurangi tingkat stres pada ayam ras petelur. Rahmawati dan Irawan (2021) menjelaskan bahwa pemberian fitobiotik dari tanaman herbal dalam pakan ayam ras petelur dapat meningkatkan produksi telur harian ayam ras petelur. Sulaiman *et al.* (2019) juga menambahkan bahwa manajemen pemeliharaan yang baik, termasuk penggunaan *feed additive* alami, dapat meningkatkan produktivitas ayam petelur secara keseluruhan. Peningkatan produksi telur dari ayam yang diberikan ramuan herbal dapat terjadi sebab adanya peningkatan kandungan karotenoid dan antioksidan yang terdapat pada berbagai bahan seperti jahe dan kunyit. Ramuan herbal ini dapat meningkatkan performa produksi termasuk produksi telur (Soliman dan Kamel, 2020).

Faktor berikutnya yang menjadikan adanya pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap produksi telur yang dihasilkan adalah kombinasi antara probiotik dan ampas jamu yang bekerja secara baik. Probiotik yang berisi BAL (Bakteri Asam Laktat) diberikan dengan tujuan membantu proses fermentasi ampas jamu. Produk hasil fermentasi ini mengandung bakteri menguntungkan yang berperan dalam menjaga keseimbangan komposisi mikroorganisme dalam sistem pencernaan unggas dan menekan mikroorganisme patogen sehingga dapat meningkatkan daya cerna bahan pakan, menjaga kesehatan, dan imunitas (Nurhayati dkk., 2015). Kombinasi antara probiotik dengan ampas jamu dapat bersinergi secara baik dan memberikan keuntungan pada ayam yang dipelihara. Wijaya *et al.* (2017) menambahkan bahwa perpaduan probiotik dan limbah herbal mampu meningkatkan keseimbangan mikroba di saluran cerna yang kemudian berdampak pada kesehatan dan daya tahan tubuh. Kesehatan yang terjaga dan daya tahan tubuh yang meningkat akan menjadikan produktivitas menjadi lebih maksimal termasuk dalam produksi telur.

Penggunaan teknologi nano dalam pembuatan sampel perlakuan kemungkinan menjadi faktor berikutnya yang memberikan pengaruh positif pada produksi telur. Nanopartikel pada ampas jamu yang berukuran kurang dari 100 nm memungkinkannya lebih mudah diserap oleh ayam sehingga zat aktif di dalamnya dapat bekerja dengan baik dan berpengaruh pada produksi telur yang dihasilkan. Ukuran nano pada sampel yang diberikan mampu meningkatkan efisiensi penyerapan pakan dengan memperbesar luas

permukaan dan meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam pakan ayam petelur (Prayetno *et al.*, 2016). Wolayan *et al.* (2023) menambahkan bahwa teknologi nano dapat digunakan untuk meningkatkan kecernaan dan penyerapan pakan berukuran nano, membuat suplemen pakan, dan mengontrol kualitas pakan. Gangdo *et al.* (2016) menjelaskan bahwa bentuk nanopartikel dapat meningkatkan penyerapan sehingga penggunaan *feed additive* akan menjadi lebih efektif. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa ukuran partikel pakan atau suplemen pakan mempengaruhi kemampuan unggas untuk menyerap zat gizi yang terkandung di dalamnya, selanjutnya ini akan berdampak pada proses metabolisme dan fisiologis tubuh unggas, sehingga dapat mempengaruhi peningkatan kinerja produksi.

Penggunaan teknologi nano dan probiotik yang diberikan memberikan sinergis yang saling mendukung pada tubuh ayam petelur. Probiotik berperan dalam menjaga kesehatan saluran pencernaan dan menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga kecernaan dapat meningkat dan penyerapan nutrisi menjadi maksimal. Penambahan teknologi nano yang bekerja dengan memperkuat penyerapan ampas jamu sehingga senyawa aktif di dalamnya dapat bekerja baik, menjadikan kombinasi nanopartikel dan ampas jamu sebagai *feed additive* yang menguntungkan. Alqahtani (2025) menjelaskan bahwa kombinasi nanopartikel dan probiotik mampu meningkatkan performans dibandingkan kontrol. Hal ini dikarenakan nanopartikel dan probiotik bekerja secara sinergis dengan peran yang berbeda. Nanopartikel dengan ukuran yang sangat kecil berperan dalam meningkatkan penyerapan dan memperbaiki sistem imun, sedangkan probiotik bekerja dengan menjaga kondisi saluran pencernaan dan menciptakan lingkungan yang dapat memaksimalkan penyerapan nutrisi. Kombinasi keduanya menghasilkan efek biologis yang optimal bagi tubuh.

Nilai terbaik pada produksi telur terdapat pada perlakuan 2 (0,50%) sebesar  $118 \pm 7,9$ . Hal ini kemungkinan dikarenakan pemberian nanopartikel ampas jamu sebanyak 0,50% dalam pakan merupakan konsentrasi paling optimal dalam mendukung produksi telur. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa konsentrasi pemberian nanopartikel ampas jamu berbanding lurus dengan kenaikan produksi telur yang dihasilkan dan menunjukkan penurunan pada perlakuan 3 (0,75%). Kemungkinan konsentrasi nanopartikel ampas jamu sebanyak 0,50% merupakan pemberian paling tepat yang dapat memaksimalkan produksi telur. Pemberian konsentrasi melebihi 0,50% menghasilkan produksi telur yang lebih sedikit kemungkinan karena kandungan serat kasar yang tinggi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi perlakuan yang diberikan, maka semakin tinggi juga serat kasar yang terkandung di dalamnya. Tingginya serat kasar dapat mengganggu proses cerna terutama pada ayam petelur yang memiliki keterbatasan dalam mencerna serat kasar. Maradon (2015) menjelaskan bahwa daya cerna berkaitan dengan komposisi bahan pakan yang digunakan. Peningkatan kadar serat kasar dalam pakan cenderung memperberat kerja usus. Semakin tinggi kadar serat kasar dalam pakan maka laju pencernaan dan penyerapan nutrien akan semakin lambat sehingga berdampak pada produksi telur yang dihasilkan.

## PENUTUP

### **KESIMPULAN**

Penambahan nanopartikel ampas jamu sebesar 0,5% yang dikombinasikan dengan probiotik dalam pakan ayam petelur dapat meningkatkan produksi telur.

### **SARAN**

Penelitian dapat dilanjutkan dengan lebih kompleks seperti menganalisis penyerapan nutrisi pada vili sehingga dapat divalidasi bahwa *feed additive* dari nanopartikel ampas jamu terserap dengan baik dan maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alqahtani, A. N. (2025). Impact of Dietary Zinc Nanoparticles and Probiotics on Broiler Health and Productivity. *Journal Adv Vet Anim Res*, 12(01), 19-32. doi: <https://doi.org/10.5455/javar.2025.1868>
- Amelia, D. 2024. *Evaluasi Penambahan Mikropartikel Ampas Jamu dan Probiotik sebagai Aditif Pakan terhadap Karakteristik Usus Ayam Ras Petelur*/Thesis. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

- Amin, S. Priyana, Nahrowi, dan A. Jayanegara. (2023). Evaluasi Kualitas Pakan Terhadap Indeks Performa Ayam Ras Pedaging Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 5(02), 51-63.
- Bahtiar, M. Y., Satria, E. W., Sjofjan, O., dan Djunaidi, A. T. N. (2017). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata nees*) sebagai Feed Additive terhadap Kualitas Telur Itik Mojosari. *Jurnal Sains Peternakan*, 5(2), 92-99.
- Choudhury, D. (2019). Study on the Nutrient Composition of Local Variety of Turmeric (*Curcuma longa*). *J. Pharm. Innov*, 8(2), 205-207.
- Gangdoo, S., D. Stanley, R. J. Hughes, R. J. Moore, and J. Chapman. (2016). Nanoparticles in Feed: Progress and Prospects in Poultry Research. *Tren Food Science*, 58(1), 115-126.
- Harahap, M. A. Y. 2022. *Evaluasi Nutrisi dan Mikrobiologis Kalsium Ampas Jamu sebagai Aditif dalam Pakan dan Implementasinya terhadap Karakteristik Usus, Penampilan Produksi dan Profil Darah serta In Silico pada Itik Petelur Mojosari (Anas javanica)*/Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Hidayat. C. (2022). Efektivitas Penggunaan Nanomineral pada Pakan terhadap Peningkatan Performa Ayam: Review. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(03), 237-251
- Maradon G G, R Sutrisna, Erwanto. (2015). Pengaruh Ransum dengan Kadar Serat Kasar Berbeda terhadap Organ dalam Ayam Jantan Tipe Medium Umur 8 Minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 03(02), 6-11
- Mazi.K., N Supartini., H. Darmawan. (2014). Tingkat Konsumsi, Konversi dan *Income Over Feed Cost* pada Pakan Ayam Kampung dengan Penambahan Enzim Papain. *Publikasi Artikel Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi*, 02(02)
- Mirsha, R.K., A. Kumar, and A. Kumar. (2012). Pharmacological activity of *Zingiber officinale*. *Int. Journal of Pharmaceutical and Chemical Sci*, 1(3),1422-1427.
- Nurhayati, C. U. Wirawati, dan D. D. Putri. (2015). Penggunaan Produk Fermentasi dan Kunyit dalam Pakan terhadap Performan Ayam Pedaging dan *Income Over Feed and Chick Cost*. *Jurnal Zootek*, 35(02), 379-389
- Prayitno, A. H., E. Suryanto, dan Rusman. (2016). Pengaruh Fortifikasi Nanopartikel Kalsium Laktat Kerabang Telur terhadap Sifat Kimia dan Fisik Bakso Ayam. *Buletin Peternakan*, 40(01), 39
- Rahmawati, N dan Irawan, C.A. (2021). Pengaruh Pemberian Fitobiotik dalam Pakan terhadap Performa Produksi Ayam Ras Petelur Umur 28 – 32 Minggu. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 5 (1), 36. <https://doi.org/10.32503/fillia.v5i1.991>
- Siti, Fatimah, Jumar, dan Mulyawan Ronny. 2021. Uji Efektivitas Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers.) pada Hama Padi Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) dalam Skala Rumah Kaca. *Journal of Agricultural Science Volume*, 19 (1), 51-59. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/>.
- Sjofjan, O., D. N. Adli, dan D. C. Sembiring. (2021). Pengaruh Penggunaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*) sebagai Pengganti Bekatul terhadap Kualitas Karkas dan Berat Organ Dalam Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 7 (1), 1-11, DOI: <https://doi.org/10.24252/jiip.v7v1.13800>.
- Standar Nasional Indonesia nomor 3926. 2008. Telur Ayam Konsumsi. Badan Standardisasi Nasional. ICS 67.120.20. Jakarta
- Sulaiman, A., Suryani, E., dan Yuliana, E. (2019). Efektivitas Penggunaan Herbal terhadap Performa Produksi Ayam Ras Petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 14(2), 135–142.
- Sulton A., A. Malik Dan W. Widodo. (2006). Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrat Pabrikan terhadap Optimalisasi Konsumsi Pakan, *Hen Day Production*, dan Konversi Pakan. *Jurnal Protein*, 14(2), 103-107
- Wijaya, Y., E. Suprijatna, dan S. Kismiati. (2017). Penggunaan Limbah Industri Jamu dan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus sp.*) sebagai Sinbiotik untuk Aditif Pakan Terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras Petelur. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 19(02), 47-54
- Wolayan, F. R., B. Bagau, dan M. R. Imbar. (2023). Industri Peternakan: Teknologi dalam Industri Pakan. Bandung: CV. Patra Media Grafindo.
- Yahya, B. S. 2017. *Pengaruh Ramuan Herbal Labio-1 terhadap Performa Ayam Ras Petelur/Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar