



PENGARUH PENAMBAHAN PRODUK MIKROKAPSUL EKSTRAK BUAH MENGKUDU (*MORINDA CITRIFOLIA* L.) DALAM RANSUM TERHADAP KUALITAS INTERIOR TELUR AYAM SENTUL
*THE EFFECT OF ADDITION NONI FRUIT EXTRACT MICRO-CAPSULE PRODUCT (*MORINDA CITRIFOLIA* L.) IN THE DIET ON THE INTERNAL QUALITY OF SENTUL CHICKEN EGGS*

Nanda Dwi Lestari, Tuti Widjastuti, dan Indrawati Yudha Asmara

Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Korespondensi : nandadwi3737@gmail.com

ABSTRACT

The study aimed to determine the effects of adding micro-capsules of noni fruit extract (MEBM) in the diet on the index of albumen and yolk, haugh unit value, and yolk color of sentul hen eggs. The study was held from October 17 – December 20, 2023 at the Test Farm of Padjadjaran University. The study used 40 sentul layer phase chickens that were kept for 12 weeks. The method used is an experimental method using completely randomized design (CRD) including five treatments, P0 (basal diet), P1 (basal diet + 50 mg/kg zinc bacitracin), P2 (basal diet + 75 mg/kg MEBM), P3 (basal diet + 125 mg/kg MEBM) and P4 (basal diet + 225 mg/kg MEBM), with four replication and two chickens each. The data obtained analyzed using ANOVA and Duncan tests for albumen and yolk index as well as haugh unit. Egg yolk color was analyzed using the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. Statistical analysis showed that the addition of MEBM products to the diet have a positive effect on all parameters. MEBM suplementaion at a dose of 225 mg/kg diet gave the best albumen index, yolk index, haugh unit value, and yolk color of sentul hen eggs.

Keywords : albumen index, yolk index, haugh unit, MEBM, egg yolk color.

Pendahuluan

Peningkatan kebutuhan protein hewani saat ini beriringan dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat terhadap pentingnya mengkonsumsi bahan pangan bergizi tinggi. Telur merupakan sumber pro-tein hewani yang populer bagi manusia dan dapat memenuhi kebutuhan gizi. Ayam sentul merupakan salah satu ayam asli Indonesia, berasal dari Kabupa-ten Ciamis dan memiliki keunggulan seperti partum-buhan yang lebih cepat, daya tahan tubuh baik, dan produksi telurnya relatif lebih tinggi dibanding de-ngan ayam lokal lainnya. Dalam satu periode berte-lur, ayam sentul dapat menghasilkan 16-25 butir telur (Baktiningsih dkk., 2013).

Kualitas telur menjadi hal penting yang diperhatikan oleh konsumen dalam memilih telur selain kandungan gizinya. Kualitas telur dibagi menjadi kualitas eksterior dan kualitas interior. Kualitas interior merupakan ciri-ciri atau karakteristik bagian da-lam telur. Kualitas telur secara interior dapat

dilihat dari Indeks Putih Telur (Indeks Albumen), Indeks Ku-ning Telur (Indeks Yolk), nilai *Haugh Unit* (HU) dan warna yolk (kuning telur). Pemeliharaan yang baik akan menghasilkan kualitas telur yang baik juga.

Penambahan *feed additive* dalam ransum ayam saat ini banyak dilakukan oleh peternak, salah satu-nya untuk mendukung kualitas telur. *Feed additive* ini bertindak sebagai pemicu pertumbuhan dan mening-katkan efisiensi pakan (Nuningtyas, 2014). *Feed Addi-tive* yang biasanya ditambahkan pada ransum ternak yaitu antibiotik. Salah satu jenis antibiotik yang biasa digunakan adalah *zinc bacitracin*. Batas penggunaan dari *zinc bacitracin* pada ransum ternak khususnya pada ayam broiler yaitu sebesar 50 mg/kg (SK MENTAN, 1994; Darmadi, 2017). Batas dosis terting-gi dalam penggunaan antibiotik bacitracin Zn, khu-susnya pada unggas adalah 20-100 ppm (Castanon, 2017). Pemberian antibiotik secara terus menerus dengan

dosis yang tidak sesuai dapat menimbulkan dampak buruk bagi ternak, karena residunya akan terlarut dalam produk hasil ternak seperti daging dan telur sehingga berbahaya bagi konsumen (Mulyantini, 2014). Maka dari itu, diperlukan bahan pengganti yang dapat berfungsi sebagai *feed additive* alami guna meningkatkan kualitas telur, tidak menimbulkan residu dan aman dikonsumsi masyarakat.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai *feed additive* adalah buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). Mengkudu merupakan tanaman obat yang berpotensi tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia. Mengkudu memiliki senyawa bioaktif seperti flavanoid, vitamin C, alkaloid, *proxeronine* dan *xeronine* (Sari, 2015). Senyawa aktif ini berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan kadar lemak, dan menambah nafsu makan (Liamirdi dkk., 2016). Buah mengkudu juga mengandung senyawa antrakuinon yang bersifat karsinogenik. Senyawa bioaktif pada ekstrak buah mengkudu perlu dilindungi karena memiliki sifat yang tidak stabil. Maka dari itu, dalam pemberiannya, buah mengkudu perlu melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Mikroenkapsulasi merupakan suatu metode yang dapat melindungi senyawa aktif pada suatu ekstrak dari berbagai faktor luar, seperti oksidasi, suhu, kelembaban dan cahaya (Kausadikar dkk., 2015). Kata-lis logam seperti seng (Zn) dan tembaga (Cu) dapat ditambahkan guna membantu dalam proses stabilisasi senyawa aktif pada buah mengkudu yang telah diekstrak.

Penambahan produk mikrokapsul ekstrak buah mengkudu dalam ransum diharapkan dapat menjadi *feed additive* alami dalam meningkatkan penyerapan nutrisi, sehingga ayam dapat memproduksi telur secara optimal dengan menghasilkan kualitas indeks albumen, indeks yolk, nilai haugh unit (HU), dan warna kuning telur yang baik.

Materi dan Metode

Ayam sentul yang dipelihara sebanyak 40 ekor umur 24 - 36 minggu. Sebanyak 40 kandang digunakan dalam pemeliharaan, berukuran 0,4 m x 0,35 m x 0,3 m per kandang. Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan dalam menganalisis data. Penelitian dilakukan dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, tiap-tiap ulangan terdiri dari 2 ekor ayam.

Sampel telur yang digunakan sebanyak 200 butir telur dengan masing-masing perlakuan sebanyak 40 butir. Ransum yang digunakan merupakan campuran dedak halus, jagung kuning dan konsentrat ayam petelur. MEBM ditambahkan ke dalam campuran pakan sebagai *feed additive*. Ayam memiliki kebutuhan ransum dengan kandungan protein 17-18% dan energi metabolis 2.850 kkal/kg (Widjastuti, 1996). MEBM ditambahkan ke dalam ransum dalam proses pencampuran bahan pakan. Pemberian ransum sebanyak 100 gram/ekor/ hari, diberikan pada pagi dan sore hari. Rumus dasar perbandingan dan kandungan gizi pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Formulasi Ransum Basal

Bahan Pakan	Jumlah (%)
Dedak halus	15
Konsentrat ayam petelur	35
Jagung kuning	50
Jumlah	100

Sumber : Pakan Penelitian Academic Leadership Girant (ALG) 2023

Tabel 2. Kandungan Nutrien dan Energi Metabolis Ransum Basal

Kandungan Nutrisi	Jumlah
Energi metabolis (kkal/kg)	2887,8
Protein (%)	17,12
Serat kasar (%)	8,81
Lemak (%)	5,43
Kalsium (%)	3,25
Fosfor (%)	0,56

Sumber : Formulasi menggunakan metode *Trial and Error*

Mikrokapsul Ekstrak Buah Mengkudu (MEBM)

Ekstrak mengkudu diperoleh dari buah mengkudu yang telah ditepungkan, kemudian dicampurkan atau dilarutkan dengan pelarut polar yaitu meta-nol. Tepung mengkudu dan pelarut yang digunakan memiliki perbandingan 1:3 dan dimaserasi selama 48 jam dan dilakukan pengadukan tiap 24 jam selama 7-10 menit. Hasil maserasi sebanyak 75 liter kemudian disaring menggunakan kertas saring. Didapatkan hasil penyaringan sebanyak 46 liter yang kemudian dilakukan evaporasi pada suhu 60°C dengan

kecepatan 40 rpm. Hasil evaporasi berupa ekstrak kental seba-nyak 4 liter yang kemudian diberi perlakuan mikro-enkapsulasi. Penyalut yang digunakan saat perlakuan mikroenkapsulasi yaitu maltodextrin dengan per-bandingan 30% maltodextrin dan 70% ekstrak buah mengkudu. Hasil produk mikrokapsul ekstrak buah mengkudu yang disalut dengan maltodextrin kemu-dian dilakukan proses *spray drying* sehingga mengha-silkan 400 gram MEBM dalam bentuk bubuk yang ditambahkan ke dalam ransum dan diberikan kepada ternak.

Analisis Statistik

Metode eksperimental dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 5 perlakuan, dengan P0 dan P1 sebagai kontrol. Berikut adalah perlakuan yang diberikan: P0 = ran-sum basal (RB), P1 = RB + 50 mg/kg zink bacitracin, P2 = RB + 75 mg/kg produk MEBM, P3 = RB + 150 mg/kg produk MEBM, dan P4 = RB + 225 mg/kg pro-duk MEBM. Data indeks albumen, indeks yolk dan haugh unit yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Parame-ter warna kuning telur dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji lanjut Mann-Whitney. Analisis dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, se-dangkan penelitian dilakukan di kandang Test Farm.

Adapun parameter penelitian yang diamati, an-tara lain:

1. Indeks Albumen

Analisis indeks albumen akan menggunakan *depth micrometer* mikrometer untuk tinggi albumen dan jangka sorong untuk diameter albumen kental. Perhitungan indeks albumen sebagai berikut:

$$\text{Indeks Albumen} = \frac{\text{tinggi albumen (mm)}}{\text{rata-rata diameter albumen kental (mm)}}$$

2. Indeks Yolk

Analisis indeks yolk akan menggunakan *depth micrometer* mikrometer untuk tinggi yolk dan jangka sorong untuk diameter yolk. Perhitungan indeks yolk sebagai berikut:

$$\text{Indeks Yolk} = \frac{\text{tinggi yolk (mm)}}{\text{rata-rata diameter yolk (mm)}}$$

3. Haugh Unit (HU)

Haugh unit akan dinilai dengan menghitung tinggi albumen kental menggunakan *depth micrometer* dan menghitung berat telur menggunakan timba-ngan digital. Nilai tersebut akan dimasukkan kedalam rumus *haugh unit* sebagi berikut:

$$\text{Haugh Unit (HU)} = \text{Log } 100 (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

4. Warna kuning telur

Warna yolk (kuning telur) diukur dengan menggunakan *yolk colour fan*. Warna yolk dari tiap perlakuan diberikan skor atau nilai sesuai dengan angka yang tertera pada alat *yolk colour fan*. Semakin tinggi nilai yang didapatkan makan akan semakin bagus kualitas warna kuning telur.

Hasil dan Pembahasan

Indeks Albumen

Pengaruh penambahan MEBM terhadap indeks albumen disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian me-nunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap in-deks albumen. Perlakuan P1 dan P4 merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian MEBM selama pe-meliharaan memberikan respon yang baik terhadap rata-rata indeks albumen telur ayam sentul.

Tabel 3. Rataan Pengaruh Penambahan MEBM terhadap Indeks Albumen

Ulangan	Indeks Albumen				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0,059	0,090	0,084	0,080	0,083
2	0,074	0,084	0,093	0,072	0,092
3	0,059	0,083	0,066	0,070	0,094
4	0,090	0,088	0,083	0,067	0,087
Jumlah	0,281	0,344	0,326	0,290	0,356
Rata-rata	0,070a	0,086bc	0,081abc	0,072ab	0,089c

Keterangan : Perbedaan huruf menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05).



Penambahan 225mg/kg MEBM (P4) dalam ransum menunjukkan hasil terbaik dalam menjaga kualitas telur, dilihat dari indeks albumen. Pengaruh perlakuan disebabkan adanya senyawa tanin dan flavonoid pada buah mengkudu yang telah dimikroenkapsulasi. Pada perlakuan P3 menghasilkan nilai yang rendah dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P4. Beberapa ayam pada perlakuan P3 memiliki sifat yang sangat aktif sehingga saat pemeliharaan cukup banyak ransum yang terbuang atau jatuh ke lantai. Hal tersebut menyebabkan konsumsi ransumnya berkurang. Sebagaimana pendapat Wahyu (2006) dalam Indrawan (2021) menyebutkan bahwa konsumsi ransum dapat dipengaruhi oleh bentuk, bau, warna, palatabilitas ransum, kualitas dan kuantitas ransum, umur, aktivitas ternak, tingkat produksi dan pengelolaannya.

Terdapat serat musin pada albumen telur yang menjadi lapisan terluar. Penurunan tinggi albumen disebabkan hilangnya karbondioksida sehingga serat musin akan kehilangan struktur pemberi tekstur kental pada albumen (Samli dkk., 2005). Serat musin yang rusak mengakibatkan albumen mencair sehingga mempengaruhi tinggi serta diameter dari albumen saat dipecahkan. Buah mengkudu memiliki senyawa aktif tannin yang berperan dalam mempertahankan tinggi albumen telur. Senyawa tersebut dapat menjaga serat musin dari kerusakan dan mempertahankan kekentalan albumen (Abi dkk., 2021). Albumen dengan kualitas yang baik tentunya akan menghasilkan nilai indeks yang baik dan sesuai dengan standar.

Senyawa flavonoid dan alkaloid yang terkandung pada buah mengkudu membantu penyerapan

protein dalam tubuh ternak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mierza dkk. (2011), bahwa kandungan tannin, flavonoid, dan alkaloid pada bawang tiwai dapat menjadi penghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat membantu penyerapan protein guna memenuhi kebutuhan ternak. Kecernaan protein dari pakan memiliki korelasi yang positif dengan meningkatnya bobot telur (Bintang dkk., 2014). Protein yang terkandung dalam pakan akan berpengaruh terhadap bobot dan komposisi telur yang dihasilkan ayam. Kandungan protein yang tinggi berpengaruh terhadap sintesis albumen dan yolk (Horhouw dkk., 2009).

Penambahan MEBM pada ransum ayam sentul akan menyebabkan senyawa flavonoid dan alkaloid yang terkandung membantu penyerapan protein dalam tubuh ayam sehingga dapat mempertahankan kekentalan dari albumen. Protein yang berasal dari bahan pakan berpengaruh terhadap kekentalan albumen sehingga berpengaruh juga terhadap indeks albumen (Leke dkk., 2021).

Indeks Yolk

Pengaruh penambahan MEBM terhadap indeks yolk disajikan pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap indeks yolk. Perlakuan P2 dan P4 merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian MEBM selama pemeliharaan memberikan respon yang baik terhadap rata-rata indeks yolk telur ayam sentul. Penambahan 225mg/kg MEBM (P4) dalam ransum menunjukkan hasil terbaik dalam menjaga kualitas telur, dilihat dari indeks yolk.

Tabel 4. Rataan Pengaruh Penambahan MEBM terhadap Indeks Yolk

Ulangan	Indeks Yolk				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0,385	0,440	0,447	0,448	0,456
2	0,427	0,420	0,465	0,444	0,451
3	0,439	0,412	0,424	0,431	0,453
4	0,421	0,434	0,447	0,436	0,441
Jumlah	1,672	1,707	1,783	1,759	1,801
Rata-rata	0,418a	0,427a	0,446b	0,440ab	0,450b

Keterangan: Perbedaan huruf menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Buah mengkudu memiliki beberapa senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut dapat menjadi penghambat dalam proses perpindahan air ke dalam yolk yang berasal dari albumen (Februnycya, 2006). Tekanan osmosis pada yolk lebih besar dibandingkan dengan tekanan osmosis albumen telur, sehingga air dan albumen dapat berpindah ke dalam yolk. Perpindahan yang terjadi secara berlanjut akan menurunkan ukuran yolk, sehingga bentuk yolk berubah menjadi pipih dan akan mudah hancur, perpindahan air yang terjadi tergantung pada viskositas albumen (Ballent dkk. 2012).

Buah mengkudu memiliki kandungan protein dan asam amino sebesar 11,3% (Inada dkk., 2017). Senyawa aktif tanin, saponin dan flavonoid akan mengikat protein dan akan diuraikan di dalam

tubuh. Hal tersebut menyebabkan lebih banyak protein yang diserap dan menghasilkan kuning telur dengan kualitas baik (Nanda dkk., 2018).

Haugh Unit

Pengaruh penambahan MEBM terhadap haugh unit disajikan pada Tabel 5. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap nilai haugh unit. Perlakuan P1 dan P4 merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian MEBM selama pemeliharaan memberikan respon yang baik terhadap rata-rata nilai haugh unit telur ayam sentul. Penambahan 225mg/kg MEBM (P4) dalam ransum menunjukkan hasil terbaik dalam menjaga kualitas telur, dilihat dari nilai haugh unit.

Tabel 5. Rataan Pengaruh Penambahan MEBM terhadap Haugh Unit

Ulangan	Haugh Unit				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	74,865	82,794	82,882	79,454	80,545
2	79,042	81,957	82,984	78,124	83,392
3	72,108	79,693	75,409	74,666	84,392
4	82,336	84,798	82,128	76,275	82,424
Jumlah	308,351	329,242	323,403	308,518	330,753
Rata-rata	77,088a	82,311b	80,851ab	77,130a	82,688b

Keterangan: Perbedaan huruf menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Buah mengkudu memiliki kandungan senyawa aktif yang mampu mempertahankan kekentalan dari albumen, seperti tannin, flavonoid dan saponin. Kandungan *ovomucin* pada albumen berkaitan dengan kekentalan albumen. *Ovomucin* yang rusak mengakibatkan air dari protein albumen keluar sehingga albumen akan mencair atau menjadi encer (Abi dkk., 2021). Putih telur yang mengalami penurunan kekentalan dapat disebabkan karena perubahan struktur yang menyebabkan kerusakan fisikokimia dari serat *ovomucin* (Kurtini dkk., 2014). Vitamin dan mineral yang terkandung dalam suatu *feed additive* akan membantu proses metabolisme ayam menjadi optimal sehingga meningkatkan nilai haugh unit dari telur (Alwi dan Harifuddin, 2023).

Bobot telur menjadi salah satu faktor pendukung nilai haugh unit telur. Buah mengkudu

memiliki kandungan alkaloid, *proxeronine* dan *xeronine*. *Proxeronine* merupakan prekursor yang alami untuk *xeronine*. *Xeronine* adalah senyawa bioaktif yang dapat merubah struktur dari molekul protein (Azizah dkk., 2020). *Xeronine* yang diabsorpsi oleh sel-sel dalam tubuh akan membuat protein-protein menjadi aktif serta mengatur bentuk dan struktur sel yang tidak aktif sehingga nutrisi dalam ransum yang dikonsumsi akan diserap dengan sempurna oleh tubuh ternak. Selain itu, buah mengkudu memiliki kandungan *L-arginine* dan *scopoletin*. *Scopoletin* dapat memperbesar pembuluh darah dan *L-arginine* berperan dalam meningkatkan relaksasi pembuluh darah sehingga penyerapan zat-zat makanan terjadi secara optimal untuk pertumbuhan yang optimum (Rahayu dkk., 2013). Kondisi tersebut dapat meningkatkan penye-

rapan nutrisi pada vili-vili usus halus sehingga pemenuhan kebutuhan zat makanan menjadi optimal. Penambahan produk MEBM dalam ransum ayam sentul akan mempertahankan kekentalan albumen karena adanya kandungan tannin, flavonoid dan saponin yang mengoptimalkan penyerapan nutrisi pada tubuh ayam sehingga dapat menghasilkan haugh unit telur berkualitas AA.

Warna Kuning Telur

Pengaruh penambahan MEBM terhadap warna kuning telur disajikan pada Tabel 6. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh signifikan

terhadap warna kuning telur. Perlakuan P4 merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0. Standar warna kuning telur yang baik berkisar antara skor 9-12 pada *Yolk Color Fan*. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian MEBM selama pemeliharaan memberikan respon yang baik terhadap modulus warna kuning telur ayam sentul. Penambahan 225mg/kg MEBM (P4) dalam ransum menunjukkan hasil terbaik dalam menjaga kualitas telur, dilihat dari warna kuning telur. Pengaruh perlakuan disebabkan adanya kandungan vitamin A dan flavonoid pada buah mengkudu yang telah dimikroenkapsulasi.

Tabel 6. Rataan Pengaruh Penambahan MEBM terhadap Warna Kuning Telur

Ulangan	Warna Kuning Telur				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	9	9	9	9	9
2	8	8	9	8	10
3	8	8	8	9	10
4	8	8	8	9	10
Jumlah	32	33	34	35	39
Modus	8a	8a	9ab	9ab	10b

Keterangan : Perbedaan huruf menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Buah mengkudu mengandung β -karoten yang disebut juga sebagai pro-vitamin A. Senyawa β -karoten ini memiliki aktivitas yang serupa dengan vitamin A. Buah mengkudu mengandung 28,33 μg β -karoten/g (Fontes dkk., 2023). β -karoten merupakan karotenoid yang akan diubah oleh tubuh menjadi vitamin A (Sanif dan Nurwany, 2017). Ransum dengan kandungan karotenoid yang tinggi akan menghasilkan warna kuning telur yang lebih pekat (Leke dkk., 2021). Vitamin A dalam buah mengkudu yang diserap oleh tubuh akan digambarkan melalui warna kuning telur. Penambahan produk MEBM dalam ransum akan menyumbangkan vitamin A serta meningkatkan konsumsi vitamin A pada ayam sentul. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam buah mengkudu, β -karoten akan diubah menjadi vitamin A dan membantu dalam membentuk pigmen pada kuning telur.

Kesimpulan

Penambahan MEBM dengan dosis 225 mg/kg ke dalam ransum berpengaruh dalam menjaga kualitas dan kekentalan albumen, menghambat proses perpindahan air dari albumen ke dalam yolk, serta memberikan warna kuning telur yang lebih pekat. Selain itu, penggunaan produk MEBM juga dapat menggantikan fungsi dari antibiotik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim *Academic Leadership Grant (ALG)* yang telah membantu mendanai penelitian ini dan seluruh pihak yang berperan serta dalam penelitian.

Daftar Pustaka

Abi, N., Lisnahan, C. V., dan Purwantiningsih, T. I. (2021). Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu terhadap Kualitas Internal, Indeks Busa dan Nilai Haugh Unit Telur Ayam Ras. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 3(1), 45-54.

<https://doi.org/10.32938/jtast.v3i1.837>

- Alwi, W., dan Harifuddin. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Jintan Hitam dan Tepung Daun Mengkudu dalam Pakan terhadap Kualitas Interior Telur Puyuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 9(1), 49-55. <https://doi.org/10.29303/jitpi.v9i1.185>
- Azizah, T. R. N., D. P. Singgih., H. Setiyatwan., T. Widjastuti., dan I. Y. Asmara. (2020). Peningkatan Pemanfaatan Ransum pada Ayam Sentul yang Diberi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan Suplementasi Tembaga dan Seng. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*, 2(1), 25-34. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v2i1.26667>
- Baktiningsih, S., S. Mugiyono., dan D. M. Saleh. (2013). Produksi Telur Berbagai Jenis Ayam Sentul Di Gabungan Kelompok Tani Ternak Ciung Wanara Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3): 993-1000
- Ballent, A., A. Purser., P. D. J. Mendes., S. Pando., dan L. Thomsen. (2012). Physical Transport Properties of Marine Microplastic Pollution. *Biogeosci Discuss*, 9, 18755-18798. <https://doi.org/10.5194/bgd-9-18755-2012>
- Bintang, I. A. K., A. P. Sinurat., dan T. Purwadaria. (2014). Penambahan Antibiotika dan Bioaktif Ampas Mengkudu terhadap Produksi Telur Ayam. *Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner*, 13(2), 83-88.
- Castanon, J. I. R. (2007). History of the Use of Antibiotic as Growth Promoters in European Poultry Feeds. *Poultry Science*, 86(111), 2466-2471. <https://doi.org/10.3382/ps.2007-00249>
- Februnycya, L. (2006). Daya Anti Bakteri Perasan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) terhadap *Escherichia coli* Secara in Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Fontes, R. F., J. K. S., Andrade., M. Rajan., dan N. Narain. (2023). Chemical Characterization of Different Parts of Noni (*Morinda Citrifolia*) Fruit and Its Freeze-dried Pulp Powder with Emphasis on Its Bioactive Compounds and Antioxidant Activities. *Food Science and Technology*, 43. <https://doi.org/10.1590/fst.103722>
- Horhoruw, W. M., Wihandoyo., dan T. Yuwanta. (2009). Pengaruh Pemanfaatan Rumput Laut *Gracilaria Edulis* dalam Pakan terhadap Kinerja Ayam Fase Pullet. *Buletin Peternakan*, 33(1), 8-16. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v33i1.128>
- Inada, A. C., P. S. Figueiredo., R. A. D. S. Eichler., K. D. C. Freitas., P. A., Hiane., A. P. D. Castro., & R. D. C. A. Guimaraes. (2017). *Morinda citrifolia* Linn. (Noni) and Its Potential in Obesity-Related Metabolic Dysfunction. *Nutrients*, 9(6), 540. <https://doi.org/10.3390/nu9060540>
- Indrawan, P. M., N. K. E. Suwitari., dan S. Luh. (2021). Pengaruh Pemberian Lisin dan Metionin dalam Ransum Terhadap Penampilan Ayam Kampung. *Gema Agro*, 26(1), 27-32. <http://dx.doi.org/10.22225/ga.26.1.3280.27-32>
- Kausadikar, S., A. D. Gadhawe, & J. Waghmare. (2015). Microencapsulation of Lemon Oil by Spray Drying and its Application in Flavor tea. *Adv Appl Sci Res*, 6(4), 69-78.
- Kurtini, T., K. Nova., & D. Septinova. (2014). Produksi Ternak Unggas. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Leke, J. R., F. N. Sompie., F. J. Nangoy., B. Haedar., dan E. H. B. Sondakh. (2021). Kualitas Internal Telur Ayam Ras MB 402 yang Diberi Tepung Bawang Putih (*Allium sativum* L) sebagai Feed Additive dalam Ransum. *Zootec*, 41(1), 303-310. <https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.33860>
- Liamirdi, M. A., W. Tanwiriah., & I. Y. Asmara. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dalam Ransum Terhadap Edible dan In-Edible Ayam Sentul. *Students e- Journal*, 5(4), 1-10. <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/10170/4596>
- Mierza, V., D. Suryanto., dan N. M. Pandapotan. (2011). Skrining Fitokimia dan Uji Efek Anti bakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Sabrang (*Eleutherinepalmifolia* Merr.). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Medan: USU Press.

- Mulyantini, N. G. A. (2014). Ilmu Manajemen Ternak Unggas. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nanda, W., I. G. N. G. Bidura., dan I. A. P. Utami. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Air Bawang Putih (*Allium sativum*) melalui Air Minum terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Lohmann Brown Umur 22-30 Minggu. *Jurnal Peternakan Tropi-ka*, 6(3), 541-551. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/42029>
- Nuningtyas, Y. (2014). Pengaruh Penambahan Tepung Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Aditif terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. *J. Ternak Tropika*, 15(1), 21-30. <https://ternaktropika.ub.ac.id/index.php/tropika/article/view/200>
- Rahayu, N., E. Sujana., dan S. Darana. (2013). Pengaruh Pemberian Air Minum Mengandung Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) terhadap Edible dan In-Edible Ayam Broiler. *Student e- Journal*, 2(3), 1-8.
- <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/4905>
- Samli, H. E., A. Agna., & N. Senkoylu. (2005). Effect of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 14(3), 548-553. <https://doi.org/10.1093/japr/14.3.548>
- Sanif, R., dan R. Nurwany. (2017). Vitamin A dan Perannya dalam Siklus Sel. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(2), 83-88. <https://doi.org/10.32539/jkk.v4i2.83>
- Sari, Cici Yuliana. (2015). Penggunaan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) untuk Menurunkan Tekanan Darah Tinggi. *J Majority*, 4(3), 34-40.
- Widjastuti, T. (1996). Penentuan Efisiensi Penggunaan Protein, Kebutuhan Proteindan Energi untuk Pertumbuhan dan Produksi Telur Ayam Sentul pada Kandang Sistem Cage dan Sistem Litter. Disertasi. Program Pascasarjana Unpad. Bandung