

PENGARUH PENGGUNAAN *CONDENSED MOLASSES SOLUBLES* (CMS) DALAM PAKAN TERHADAP KUALITAS INTERNAL TELUR ITIK PETELUR MOJOSARI

Effect of Condensed Molasses Solubles (CMS) in Feed on The Internal Quality of Mojosari Laying Ducks Egg

Sri Elfira Padang, dan Osfar Sjojfan*

Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang
JL. Veteran No. 10-11, Ketawanggede, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang

*Email korespondensi: osfar@ub.ac.id

ABSTRACT

Feed is the highest cost component of 60-70% in the laying duck business, so alternative feeds are needed that can improve the internal quality of eggs. The purpose of this study was to determine the effect of the use of Condensed Molasses Solubles (CMS) in feed on the internal quality of eggs. The materials used were 20 female Mojosari ducks in the production phase aged 32 weeks, basal feed, CMS produced by PT. Daesang Indonesia. The research method used was experimental using a completely randomized series (CRD) of 5 treatments and 4 replications. The treatments used were basal feed without treatment (T0), 97.5% basal feed + 2.5% CMS (T1), 95% basal feed + 5% CMS (T2), 92.5% basal feed + 7.5% CMS (T3), and 90% basal feed + 10% CMS (T4). The variables observed included egg white volume, egg yolk volume, egg white viscosity, egg yolk viscosity, haugh unit and egg air cavity. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multi Range Test (DMRT) if differences were found between treatments. The results showed that the addition of CMS to the feed had a significant effect ($P < 0.05$) on egg yolk viscosity, but had no significant effect ($P > 0.05$) on egg white volume, egg yolk volume, egg white viscosity, haugh unit and air cavity. The results of the study concluded that the use of 5% CMS gave the best results.

Keywords: *Condensed Molasses Solubles (CMS), Haugh unit, Laying ducks, Internal quality*

PENDAHULUAN

Peningkatan kebutuhan protein sejalan dengan kondisi kependudukan yang dinamis. Pemenuhan kebutuhan protein dapat diperoleh dari berbagai sumber, salah satunya adalah itik petelur. Itik merupakan ternak pertama yang dibudidayakan dan dipasarkan sebagai sumber pendapatan. Itik memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik dibandingkan unggas lainnya. Itik petelur mampu menghasilkan telur yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein bagi masyarakat (Brata dkk., 2020). Populasi itik di Jawa Timur pada tahun 2023 mencapai 8,1 juta ekor (BPS, 2024). Produksi itik lokal menunjukkan bahwa dengan bobot tubuh 1,4–1,6 kg, seekor itik dapat menghasilkan sekitar 253 butir telur per tahun, dengan berat rata-rata 65 gram per butir. Produksi telur itik juga mengalami peningkatan seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Data menunjukkan bahwa produksi telur itik pada tahun 2022 mencapai 349.356 ton, kemudian meningkat menjadi 358.220 ton pada tahun 2023 (Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2023).

Konsumsi telur itik mengalami peningkatan setiap tahun karena ukuran telurnya yang lebih besar dan rasanya yang lebih gurih dibandingkan telur unggas lainnya. Keunggulan itik Mojosari adalah memiliki produktivitas yang tinggi, karena produksinya dapat mencapai 250–300 butir per tahun. Telur memiliki kandungan nutrisi yang cukup kompleks sehingga menjadi salah satu penyedia sumber protein hewani. Kualitas telur adalah aspek yang sangat berpengaruh terhadap nilai jual telur. Salah satu aspek yang sangat mempengaruhi kualitas telur adalah pakan (Burhannudin, 2018). Harga pakan yang tidak stabil, tingginya biaya produksi, serta ketergantungan terhadap bahan pakan impor menjadi masalah utama bagi peternak. Oleh karena itu, diperlukan upaya efisiensi pakan melalui penggunaan bahan pakan alternatif yang murah, mudah didapat, dan tetap mampu meningkatkan performa ternak.

Condensed Molasses Solubles (CMS) atau larutan fermentasi molase kental merupakan produk sampingan dari proses fermentasi dalam industri *Monosodium Glutamat* (MSG). Produk ini mengandung berbagai nutrisi, seperti gula, nitrogen non-protein, mineral, dan sebagian protein kasar. *Condensed Molasses Solubles* (CMS) merupakan sumber pakan yang efektif karena memiliki nilai gizi dan manfaat ekonomi yang tinggi (Ma *et al.*, 2021). Kandungan nutrisi dalam CMS meliputi 44,36% kadar air, 32,02% protein kasar, 0,46% lemak kasar, 11,39% abu, 2,97% nitrogen non-protein, serta asam amino (AA) yang terdiri atas 5,52% asam glutamat, 1,47% asam alanin, dan 1,20% asam aspartat (Munezero and Kim, 2022). Penggunaan *Condensed Molasses Solubles* (CMS) memiliki potensi yang tinggi apabila dimanfaatkan sebagai suatu bahan alternatif pada pakan itik petelur karena selain mengandung zat aktif yang bermanfaat untuk itik petelur, ketersediannya juga melimpah dan harganya murah. Salah satu penghasil *Condensed Molasses*

Solubles (CMS) yaitu PT. Daesang Ingredients Indonesia.

Urgensi pada penelitian ini adalah belum ada penelitian lebih lanjut terkait penggunaan molases sebagai bahan pakan tambahan terutama terhadap kualitas internal telur itik mojosari. Berdasarkan uraian diatas maka dibutuhkan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *Condensed Molasses Concentrate* (CMS) dalam pakan sebagai aditif pakan terhadap kualitas internal telur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan CMS (*Condensed Molasses Solubles*) dalam pakan terhadap kualitas internal telur itik petelur Mojosaari meliputi volume putih dan kuning telur, viskositas putih dan kuning telur, *haugh unit* dan rongga udara. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan CMS (*Condensed Molasses Solubles*) dalam pakan terhadap kualitas internal telur itik petelur Mojosaari. Manfaat lainnya yaitu dapat mengetahui level presentase penggunaan CMS (*Condensed Molasses Solubles*) terbaik dalam pakan terhadap kualitas internal telur itik Mojosaari.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Itik Petelur Panggah Lancar, Jalan Raya Sawahan, RT. 9 RW. 3, Kec. Turen, Kab. Malang Jawa Timur. Analisis variabel volume kuning dan putih telur, viskositas kuning dan putih telur, *haugh unit* dan rongga udara dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya sebanyak 4 kali. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan dimulai pada bulan Maret sampai Mei 2025 meliputi tahap persiapan, pelaksanaan penelitian dan analisis data.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan lapang dengan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang digunakan sebanyak 5 perlakuan 4 ulangan sehingga terdapat 20 unit atau sekat kandang percobaan. Satu ulangan terdapat lima ekor itik sehingga total itik yang digunakan dalam percobaan berjumlah 100 ekor. Itik petelur yang digunakan yaitu itik Mojosaari fase layer umur 32 minggu. Peralatan yang digunakan yaitu alat untuk kebersihan kandang, timbangan digital untuk menimbang telur, pakan serta bobot itik. Pakan komersial dan CMS (*Condensed Molasses Solubles*) akan dicampurkan sesuai dengan persentase perlakuan yang sudah ditetapkan. Pemeliharaan itik dilakukan selama 60 hari (2 bulan) dengan dilakukan pemberian pakan perlakuan selama proses pemeliharaan. Koleksi data dilakukan dua minggu sekali, sampel diambil setiap kandang sebanyak satu butir telur.

Pengukuran volume putih dan kuning telur dapat diukur dengan telur dipecah lalu dipisahkan putih dan kuning telur menggunakan *egg yolk separator*. Sisa-sisa putih telur diambil agar semuanya terpisah dari kuning telur. Putih dan kuning telur dimasukkan ke dalam gelas ukur yang berukuran 50 ml. Volume putih dan kuning telur dalam satuan ml tertera pada gelas ukur dicatat.

Pengukuran viskositas putih dan kuning telur diukur menggunakan *viscometer* tipe digital. Putih dan kuning telur yang sudah dipisahkan menggunakan *egg yolk separator* dimasukkan ke dalam chamber viscometer. Rotor dipilih dan tombol kecepatan per menit dipilih antara 6, 12, 30 dan 60 rpm. Rotor yang digunakan dalam menghitung viskositas putih telur yakni 30 rpm. Jika presentase *angle* sudah sesuai yaitu rentang 15-80% maka hasil yang ditampilkan sudah akurat. Hasil viskositas dicatat ke dalam *logbook*.

Cara menghitung *haugh unit* yaitu pengukuran tinggi putih menggunakan alat *albumen height micrometer*. Berikut merupakan rumus *Haugh Unit* (Fahri, et al., 2019) :

$$HU = 100 \log (h + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

Keterangan :

HU : *Haugh Unit*

h : Tinggi putih telur kental (mm)

W : Berat telur (gram)

Pengukuran rongga udara telur dilakukan dengan cara mengambil pecahan telur bagian tumpul atau bagian yang memiliki rongga udara dari telur yang dipecah saat pengukuran HU. Kemudian diukur kedalaman rongga udara dengan menggunakan jangka sorong dari membran dalam kerabang yang terpisah dengan membran kerabang bagian luar hingga kerabang. Satuan yang digunakan untuk mengukur rongga udara yaitu milimeter (mm).

Analisis Data

Data yang akan diperoleh ditabulasi kan dalam program *microsoft excel* setelah masing-masing variabel data di rata-rata kemudian dianalisis menggunakan metode statistik analisis ragam (ANNOVA) Dengan metode penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila terdapat pengaruh nyata pada perlakuan maka dilanjutkan dengan *Duncan's Multi Range Test (DMRT)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh penambahan *Condensed Molasses Solubles* (CMS) terhadap kualitas internal telur (Volume putih telur, volume kuning telur, viskositas putih telur, viskositas kuning telur, *haugh unit*, dan rongga udara) pada itik petelur Mojosari dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Pengaruh Perlakuan Terhadap Kualitas Internal Telur Itik

Perlakuan	Variabel					
	Volume Putih Telur (ml)	Volume Kuning Telur (ml)	Viskositas Putih Telur (mPa.S)	Viskositas Kuning Telur (mPa.S)*	Haugh Unit	Rongga Udara (mm)
P0	35,75 ± 1,83	27,56 ± 0,80	279,43 ± 16,63	1359,18 ± 37,54 ^a	94,2 ± 5,42	12,57 ± 1,24
P1	35,78 ± 1,61	25,50 ± 0,54	307,50 ± 146,40	1380,12 ± 53,41 ^b	97,03 ± 1,87	12,25 ± 0,49
P2	36,03 ± 0,89	28,28 ± 1,30	365,25 ± 79,63	1274,87 ± 55,42 ^b	95,08 ± 2,85	12,38 ± 1,17
P3	35,62 ± 1,42	27,75 ± 0,67	381,18 ± 79,63	1356,37 ± 53,05 ^b	91,93 ± 5,52	12,88 ± 0,98
P4	35,31 ± 1,39	26,93 ± 2,56	319,52 ± 31,31	1411,68 ± 62,95 ^b	93,30 ± 3,74	12,84 ± 1,37

Keterangan : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan (*) adanya perbedaan yang nyata (P<0,05).

1. Pengaruh Perlakuan terhadap Volume Putih Telur

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata volume putih telur dari perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan CMS. Rata-rata volume putih telur yang diperoleh menunjukkan P2 dengan persentase CMS yaitu 5,0% menghasilkan volume putih telur tertinggi yaitu (36,03 ± 0,89) ml sedangkan P4 menghasilkan volume putih telur terendah sebesar (35,31 ± 1,39) ml dengan persentase CMS 10%. Berdasarkan ragam statistik, dapat dilihat bahwa pengaruh tidak nyata (P>0,05) dari penggunaan CMS dalam pakan terhadap volume putih telur itik Mojosari. Hal tersebut dapat terjadi karena volume putih telur dipengaruhi oleh lama penyimpanan telur yang akan menyebabkan bertambahnya volume putih telur karena mengalami pengenceran.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan CMS dalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap volume putih telur itik Mojosari. Hal ini disebabkan oleh lamanya waktu penyimpanan telur yang dapat meningkatkan volume putih telur akibat proses pengenceran. Pada penelitian Fahri *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penyimpanan telur memiliki pengaruh nyata terhadap kualitas putih telur, semakin lama telur disimpan maka indeks albumen dan *haugh unit* akan mengalami penurunan yang berarti putih telur menjadi lebih encer akibat terjadinya penguraian protein ovomucin serta peningkatan pH albumen. Menurut Chaiyasit *et al.*, (2019) pada penelitian yang telah dilakukan bahwa putih telur itik memiliki karakteristik fisiko-kimia yang lebih kental dibanding ayam, namun kekentalan tersebut dapat berubah dengan cepat akibat perubahan pH dan kadar air selama penyimpanan.

Penyimpanan telur dalam jangka waktu yang terlalu lama dapat memengaruhi karakteristik internal telur, termasuk penurunan volume putih telur akibat hilangnya air dan karbondioksida seiring bertambahnya lama penyimpanan. Kondisi tersebut juga menyebabkan penipisan lapisan albumen serta peningkatan pH albumen (Quan and Benjakul, 2019). Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Septiana, dkk. (2015) menyatakan bahwa lama penyimpanan selama 0, 7, dan 14 hari pada telur itik Tegal memberikan pengaruh yang nyata terhadap indeks albumen. Semakin lama telur disimpan, albumen menjadi semakin encer dan volumenya cenderung meningkat akibat perpindahan air dari kuning telur ke putih telur..

Volume rata-rata putih telur bervariasi, Menurut Godbert *et al.*, (2019) bahwa volume rata-rata sekitar 30 ml pada telur yang memiliki berat 60 gram termasuk kulit telur. Konsentrasi protein dalam putih telur mencapai sekitar 110 mg/ml. Secara keseluruhan, telah diidentifikasi sekitar 150 jenis protein yang berbeda dalam putih telur. Protein utama yang paling melimpah adalah ovalbumin, yang menyumbang sekitar 50% dari total kandungan protein putih telur.

2. Pengaruh Perlakuan terhadap Volume Kuning Telur

Hasil volume kuning telur diperoleh setelah menghitung rata-rata volume tersebut selama penelitian.

Berdasarkan hasil rata-rata volume kuning telur Menunjukkan perlakuan terendah yaitu P1 dengan persentase penggunaan CMS yaitu 2,5% menghasilkan volume kuning telur sebesar $(25,50 \pm 0,54)$ ml. Volume kuning telur tertinggi sebesar $(28,28 \pm 1,30)$ ml pada penggunaan CMS 5,0% yaitu perlakuan P2. Berdasarkan ragam statistik, dapat dilihat bahwa pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) dari penggunaan CMS dalam pakan terhadap volume kuning telur itik Mojosari. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat CMS berbeda pada setiap perlakuan, perubahan volume kuning telur tidak dapat dikaitkan secara signifikan dengan penambahan CMS.

Kuning telur (*yolk*) tidak hanya dipengaruhi oleh komposisi pakan dan faktor genetik itik, tetapi juga oleh kondisi penyimpanan telur dan interaksi antar komponen internal telur, seperti albumen (putih telur), *yolk* (kuning telur), serta membran vitelin yang memisahkan keduanya. Kuning telur bersifat semi-permeabel, memungkinkan terjadinya pertukaran air dan ion mineral dari albumen ke *yolk* selama proses penyimpanan. Seiring waktu, air akan berpindah menuju kuning telur, menyebabkan peningkatan volume atau ukuran kuning telur, meskipun tidak disertai peningkatan komponen padatan seperti protein atau lemak (Funk, 2018; Chaayasit *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Cozzolino *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa kondisi penyimpanan (terutama suhu dan lama simpan) berpengaruh nyata terhadap ukuran dan densitas *yolk*.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa variasi volume kuning telur pada hasil penelitian lebih dipengaruhi oleh faktor pasca-produksi dibandingkan dengan efek biologis dari penambahan *Condensed Molasses Concentrate* (CMS) dalam pakan. CMS berperan sebagai sumber energi cair yang kaya akan gula dan mineral, sehingga dapat memengaruhi metabolisme serta proses sintesis lipid dalam telur. Menurut Septiana, dkk. (2015), lama penyimpanan berpengaruh terhadap indeks albumen dan indeks *yolk*, semakin lama telur disimpan, albumen menjadi semakin encer dan *yolk* cenderung mengalami peningkatan volume akibat penyerapan air.

Menurut Susanti *et al.*, (2025) bahwa volume kuning telur (*yolk* volume) pada itik berkisar antara 26 hingga 28 mL, dengan nilai rata-rata $27,13 \pm 1,65$ ml pada perlakuan tertentu. Nilai tersebut sebanding dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, di mana volume kuning telur berkisar antara 25,50 ml hingga 28,28 ml, menunjukkan bahwa kisaran volume tersebut masih berada dalam rentang fisiologis normal telur itik Mojosari. Penambahan CMS dengan kadar 2,5–10% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap volume kuning telur ($P > 0,05$).

3. Pengaruh Pelakuan terhadap Viskositas Putih Telur

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil rata-rata viskositas putih telur dari perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan CMS. Rata-rata viskositas putih telur. Viskositas putih telur yang paling tinggi sebesar $(381,18 \pm 79,63)$ mPa.S pada perlakuan P3 dengan level penggunaan CMS 7,5%. Viskositas putih telur terendah didapatkan pada perlakuan P0 atau perlakuan kontrol sebesar $(279,43 \pm 16,63)$ mPa.S. Berdasarkan ragam statistik, dapat dilihat bahwa pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) dari penggunaan CMS dalam pakan terhadap viskositas putih telur itik Mojosari.

Viskositas albumen putih telur sangat dipengaruhi oleh komposisi protein struktural seperti ovomucin dan kompleks ovomucin-lysozim yang membentuk jaringan gel dan menahan air dalam albumen. Berdasarkan penelitian Wang *et al.*, (2019) bahwa kadar ovomucin dalam albumen memiliki korelasi positif yang tinggi dengan visko-elastisitas albumen, semakin tinggi kadar ovomucin, semakin kuat jaringan gel albumen dan semakin tinggi viskositasnya. Hasil analisis mereka menunjukkan bahwa setelah lama penyimpanan, kadar ovomucin menurun secara signifikan ($P \leq 0,01$), dan nilai visko-elastisitas serta viskositas albumen secara bertahap menurun bersamaan dengan penurunan ovomucin. Viskositas putih telur bukan hanya dipengaruhi oleh pakan yang diinduksi metabolik (seperti penggunaan sumber energi atau modifikasi nutrien), tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi pasca-produksi dan struktur protein albumen.

Penyimpanan telur juga berperan besar terhadap perubahan viskositas albumen. Faktor-faktor seperti lama penyimpanan, suhu, kehilangan gas CO₂ melalui pori-pori kerabang, serta migrasi air antar bagian telur (dari albumen ke kuning telur) dapat mengubah keseimbangan osmotik dan struktur protein putih telur. Menurut Kumbhar *et al.*, (2016) melaporkan bahwa pada telur angsa melaporkan bahwa meskipun viskositas albumen dapat meningkat pada tingkat putaran rendah (*shear rate* rendah) akibat efek pengentalan sementara, secara keseluruhan viskositas albumen menurun seiring lamanya penyimpanan. Chaayasit *et al.*, (2019) melaporkan bahwa albumen itik memiliki karakteristik gelling dan viskositas yang berbeda dibanding ayam, serta perlakuan pasteurisasi secara signifikan menurunkan viskositas albumen ($P \leq 0,05$).

Perbedaan spesies unggas turut memengaruhi nilai viskositas putih telur. Setiap jenis unggas memiliki viskositas putih telur yang bervariasi, meliputi itik, ayam, angsa, *turkey*, burung puyuh, serta burung merpati. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sun *et al.*, (2019) bahwa burung merpati menunjukkan nilai viskositas tertinggi, yaitu sebesar 32.345 ± 2.102 mPa.S. Sementara itu, viskositas putih telur itik lebih rendah dibandingkan dengan ayam. Nilai viskositas putih telur itik yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah 29.964 ± 2.113 mPa.S, sedangkan viskositas putih telur ayam sebesar 30.776 ± 1.034 mPa.S.

4. Pengaruh Pelakuan terhadap Viskositas Kuning Telur

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai rata-rata viskositas kuning telur dari perlakuan kontrol maupun perlakuan dengan penambahan CMS. Nilai viskositas kuning telur tertinggi terdapat pada perlakuan P4, yaitu sebesar $(1411,68 \pm 62,95)$ mPa.S dengan level penambahan CMS sebesar 10%. Sementara itu, viskositas putih telur terendah diperoleh pada perlakuan P2 yaitu sebesar $(1274,87 \pm 55,42)$ mPa.S dengan persentase penggunaan CMS 5,0%. Berdasarkan analisis ragam (ANOVA), penggunaan CMS dalam pakan menunjukkan pengaruh nyata terhadap viskositas kuning telur itik Mojosari ($P < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan level CMS dalam pakan mampu memengaruhi karakteristik fisik kuning telur, khususnya kekentalan atau viskositasnya. CMS merupakan produk samping industri gula yang kaya akan sumber energi dan senyawa bioaktif seperti mineral, asam organik, serta gula sederhana yang dapat meningkatkan ketersediaan energi untuk sintesis lipid dan protein kuning telur (Wang *et al.*, 2019).

Viskositas kuning telur sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia dan fisik partikel-lipoprotein di dalam kuning telur. Menurut Kumbár *et al.*, (2021) menganalisis perilaku aliran (*flow behaviour*) yolk dari enam spesies unggas dan menemukan bahwa viskositas kuning telur berbeda secara signifikan antar spesies, yang disebabkan oleh perbedaan kandungan air dan lipid di dalam kuning telur. Wang *et al.*, (2019), struktur lipoprotein dan kadar ovomucin berperan penting dalam mempertahankan konsistensi kuning dan putih telur. Perubahan pada komposisi protein atau lipid akibat variasi pakan dapat meningkatkan viskositas kuning telur karena terbentuknya jaringan protein-lipid yang lebih padat dan mampu menahan air lebih baik. Dalam konteks penelitian ini, kandungan karbohidrat dari CMS berpotensi meningkatkan ketersediaan energi untuk sintesis vitelogenin di hati, yang kemudian diangkut ke ovarium untuk membentuk kuning telur. Semakin tinggi sintesis vitelogenin, semakin tinggi pula akumulasi protein dan lemak dalam kuning telur, sehingga meningkatkan viskositasnya (Song *et al.*, 2023).

Kumbár *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa selama penyimpanan telur unggas, viskositas kuning telur dapat berubah akibat migrasi air dari albumen ke *yolk* serta degradasi protein emulsifier alami seperti fosvitin. Hal ini dapat menyebabkan kuning telur menjadi lebih encer atau lebih kental tergantung pada lama dan kondisi penyimpanan. Dengan demikian, variasi viskositas dalam penelitian tidak hanya disebabkan oleh pengaruh pakan CMS, tetapi juga oleh faktor pasca-produksi seperti suhu lingkungan dan lama waktu antara pengambilan telur dan pengukuran viskositas.

5. Pengaruh Pelakuan terhadap Haugh Unit

Nilai *haugh unit* yang paling tinggi pada perlakuan P1 sebesar $(97,03 \pm 1,87)$ dengan persentase 2,5% CMS. Nilai *haugh unit* terendah pada perlakuan P3 sebesar $(91,93 \pm 5,52)$ dengan persentase 7,5% CMS. Berdasarkan ragam statistik, dapat dilihat bahwa pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) dari penggunaan CMS dalam pakan terhadap *haugh unit* telur itik Mojosari. *Haugh Unit* merupakan indikator objektif kualitas putih telur yang dihitung berdasarkan hubungan antara tinggi albumen kental dan berat telur, semakin tinggi bagian albumen kental maka nilai HU akan semakin baik. *Haugh Unit* tidak berbeda nyata antar perlakuan menunjukkan bahwa penambahan CMS tidak cukup memengaruhi komponen albumen, baik dari sisi struktur protein maupun stabilitas fisik albumen kental. Nuraini, dkk. (2019) melaporkan bahwa menyatakan bahwa perubahan HU lebih sensitif dipengaruhi oleh faktor penyimpanan dibandingkan oleh variasi nutrisi pakan, terutama pada spesies unggas air seperti itik.

Menurut Larastiti, dkk. (2022) Nilai *haugh unit* dipengaruhi oleh kadar ovomusin yang terdapat dalam putih telur. Semakin besar kandungan ovomusin, maka nilai HU akan semakin meningkat. Ovomusin berperan sebagai pengikat air yang membantu membentuk gel pada albumen. Albumen menjadi lebih kental apabila jaringan ovomusin tersusun dalam jumlah yang lebih banyak dan kuat, sehingga viskositasnya meningkat (Purwati, dkk. 2015). Kekentalan albumen ini akan menaikkan tinggi albumen, sehingga tinggi albumen sangat memengaruhi nilai *haugh unit*, *haugh unit* tersebut bergantung pada jumlah ovomusin. Indeks albumen juga memengaruhi nilai *haugh unit*, tetapi tingkat pengaruhnya tidak sebesar pengaruh tinggi albumen terhadap *haugh unit*. Hal ini juga diperkuat oleh Habiya *et al.*, (2016) bahwa peningkatan penyerapan asam amino dapat mempertahankan keberadaan ovomusin dan lesitin sehingga mampu memperbaiki kualitas telur. Asam amino berperan penting dalam meningkatkan viskositas albumin serta nilai *haugh unit*. Ovomusin berfungsi mengendalikan mutu protein albumin dan mendukung pembentukan kekentalan pada albumen. Kandungan ovomusin dalam albumen sangat memengaruhi nilai *haugh unit*, sehingga semakin tinggi konsentrasi ovomusin maka nilai *haugh unit* juga akan meningkat.

Kualitas albumen pada itik umumnya memiliki stabilitas fisiologis yang lebih tinggi dibandingkan pada ayam ras, sehingga perubahan komposisi nutrisi pakan tidak selalu mampu menimbulkan perbedaan terhadap tinggi albumen kental. Menurut Lestari, dkk. (2018) yang menyatakan bahwa berbagai perlakuan perendaman maupun variasi kondisi lingkungan hanya memberikan pengaruh yang terbatas terhadap viskositas albumen dan nilai *haugh unit* telur itik, selama struktur utama protein albumen seperti

ovomusin dan ovalbumin masih berada dalam kondisi fisiologis yang normal. Penelitian Harahap, dkk. (2023) menunjukkan bahwa meskipun perbedaan sistem pemeliharaan, baik ekstensif maupun intensif, dapat memengaruhi ukuran telur dan berat albumen, nilai *haugh unit* tetap relatif stabil dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini menegaskan bahwa nilai *haugh unit* pada itik lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan kondisi fisiologis internal dibandingkan oleh variasi kandungan nutrisi tambahan dalam pakan.

6. Pengaruh Pelakuan terhadap Rongga Udara Telur

Berdasarkan analisis data menunjukkan bahwa penggunaan CMS pada pakan memberikan pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rongga udara telur. Rataan rongga udara dari yang tertinggi hingga terendah adalah P3 ($12,88 \pm 0,98$), P4 ($12,84 \pm 1,37$), P0 ($12,57 \pm 1,24$), P2 ($12,38 \pm 1,17$), dan P1 ($12,25 \pm 0,49$) mm. Nugraha, dkk. (2025) melaporkan bahwa semakin lama telur disimpan, semakin besar rongga udara yang terbentuk akibat terjadinya penguapan cairan (H_2O) dan gas CO_2 melalui pori-pori kerabang. Proses kehilangan cairan internal ini menyebabkan isi telur menyusut sehingga rongga udara semakin melebar, yang berimplikasi pada penurunan kualitas telur secara keseluruhan. Kondisi tersebut dapat memicu perubahan fisik seperti penurunan turgiditas albumen serta potensi kerusakan komponen internal yang lebih tinggi seiring lamanya waktu simpan. Fenomena ini menunjukkan bahwa rongga udara merupakan parameter sensitif terhadap perubahan fisik-kimia yang terjadi pasca peneluran, terutama akibat fluktuasi suhu dan kelembapan selama penyimpanan.

Rongga udara terbentuk ketika telur pertama kali dikeluarkan dari tubuh induk, akibat perbedaan suhu tubuh ayam dengan suhu lingkungan. Namun, seiring bertambahnya waktu penyimpanan, ukuran rongga udara akan terus meningkat karena terjadinya perpindahan massa berupa penguapan air (H_2O) dan keluarnya gas seperti CO_2 melalui pori-pori kerabang. Mekanisme ini bersifat pasif dan terjadi meskipun telur tidak mengalami perlakuan apa pun. Hal tersebut dijelaskan oleh Masitoh, dkk. (2022) yang menemukan bahwa diameter rongga udara meningkat secara signifikan ($p < 0,05$) ketika telur disimpan lebih lama, menunjukkan bahwa faktor utama pembesaran rongga udara adalah hilangnya cairan internal, bukan faktor nutrisi pakan. Proses pembesaran rongga udara dikendalikan oleh mekanisme fisik-kimia, perubahan ransum pakan seperti penambahan CMS cenderung tidak memberikan dampak langsung terhadap ukuran rongga udara. Nutrisi pakan dapat memengaruhi kualitas internal telur pada tahap pembentukan, seperti kualitas albumen, kekentalan, atau kekuatan kerabang, namun setelah telur dikeluarkan, faktor pasca-produksi seperti suhu, kelembapan, dan lama penyimpanan menjadi lebih dominan dalam menentukan ukuran rongga udara. Selain itu, permeabilitas kerabang juga menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi cepat atau lambatnya peningkatan rongga udara. Kerabang telur memiliki ribuan pori yang memungkinkan terjadinya pertukaran gas. Jika pori-pori kerabang lebih besar atau lebih banyak, penguapan air dan CO_2 akan terjadi lebih cepat sehingga rongga udara membesar lebih cepat pula (Ismail, dkk. 2023).

KESIMPULAN

Penambahan *Condensed Molasses Solubles* (CMS) dalam pakan dapat meningkatkan viskositas kuning telur tetapi tidak dapat meningkatkan volume putih dan kuning telur, viskositas putih telur, *haugh unit*, dan rongga udara telur itik Mojosari. Penambahan CMS 5% secara keseluruhan memberikan hasil yang terbaik terhadap kualitas internal telur itik Mojosari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Kerjasama Penelitian Organik Protein (OP/CP1/CMS) oleh PT. Daesang Ingredient Indonesia 2025. Kami sangat berterima kasih atas dukungan finansial yang diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Peternakan Itik Panggah Lancar yang membantu menyediakan tempat sehingga kegiatan penelitian terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2024*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Brata, B., Soetrisno, E., Sucahyo, T., & Setiawan, B. D. (2020). Populasi dan manajemen pemeliharaan serta pola pemasaran ternak itik (Studi kasus di Desa Pematang Balam Kecamatan Hulu Palik Kabupaten Bengkulu Utara). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(1), 98–109.
- Burhannudin. (2018). Sistem informasi manajemen pakan guna meningkatkan indikator keberhasilan panen ternak pada PT. Berkah Benua Farm. *J-INTECH*, 6(1), 119–140.

- Chaiyasit, W., Brannan, R. G., Chareonsuk, D., & Chanasattru, W. (2019). Comparison of physicochemical and functional properties of chicken and duck egg albumens. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0705>
- Cozzolino, D., Sanal, P., Soumeh, E. A., Dekkers, M. H., Anderson, M., Boisen, S., & Hoffman, L. C. (2024). Implications of the storage conditions and production system on the physical properties of eggs: A multivariate data analysis study. *International Journal of Food Science and Technology*, 59(1), 3235–3244. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17069>
- Fahri, M., Kurnianto, E., & Suprijatna, E. (2019). The effect of storage time and egg weight at room temperature on interior quality of hatching egg in Magelang duck. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(3), 241–248. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2019.029.03.06>
- Godbert, S. R., Guyot, N., & Nys, Y. (2019). The golden egg: Nutritional value, bioactivities, and emerging benefits for human health. *Nutrients*, 11(3), 684. <https://doi.org/10.3390/nu11030684>
- Habiyaha, U., Mutia, R., & Suharti, S. (2016). Performance and egg quality of laying hens fed ration containing coriander seeds (*Coriandrum sativum* Linn). *Media Peternakan*, 39(1), 61–66. <https://doi.org/10.5398/medpet.2016.39.1.61>
- Harahap, D. R. Y., Sipahutar, L. W., & Fajrin, M. (2023). Kualitas fisik telur itik yang dipelihara di peternakan rakyat Kota Padangsidempuan. *Jurnal Peternakan (Journal of Animal Science)*, 7(2), 89–96. <https://doi.org/10.31604/jac.v5i2.4492>
- Ismail, S., Mandey, J. S., & Tulung, Y. R. L. (2023). Penggunaan ekstrak daun eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai pengawet terhadap kualitas dan kuantitas telur ayam ras. *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 19(2), 1057–1066. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v19i2.48632>
- Kumbar, V., Nedomova, S., Trnka, J., Buchar, J., & Pytel, R. (2016). Effect of storage duration on the rheological properties of goose liquid egg products and eggshell membranes. *Poultry Science*, 95(1), 1693–1701. <https://doi.org/10.3382/ps/pew094>
- Larastiti, S. A., Rahmat, D., & Garnida, D. (2022). Pengaruh lebar, tinggi, dan indeks albumen terhadap Haugh Unit telur itik lokal (*Anas sp.*). *Jurnal Produksi Ternak Terapan*, 3(1), 9–14. <http://jurnal.unpad.ac.id/jptt>
- Lestari, L., Mardiaty, S. M., & Djaelani, M. A. (2018). Kadar protein, indeks putih telur, dan nilai Haugh Unit telur itik setelah perendaman ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan waktu penyimpanan yang berbeda pada suhu 4°C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 39–45. <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.39-45>
- Ma, J., Chen, M., Xue, F., Ali, M. S., & Jiang, M. (2021). Use of condensed molasses fermentation solubles as an alternative source of concentrates in dairy cows. *Animal Bioscience*, 24(2), 205–212. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0844>
- Masitoh, Nova, K., Sutrisna, R., & Riyanti. (2022). Pengaruh lama penyimpanan telur herbal ayam ras fase kedua pada suhu ruang terhadap penurunan berat telur, diameter rongga udara dan indeks albumen. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.23960/jrip.2022.6.1.1-7>
- Munezero, O., & In, H. K. (2022). Effect of condensed molasses fermentation solubles (CMS) to replace molasses on the growth performance, nutrient digestibility, and backfat thickness in growing pigs. *Korean Journal of Agricultural Science*, 49(2), 185–192. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20220015>
- Nugraha, Y. I., Nova, K., Septinova, D., & Riyanti. (2025). Pengaruh lama penyimpanan telur ayam ras herbal pada refrigerator terhadap penurunan berat telur, diameter rongga udara, dan indeks kuning telur. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 9(1), 27–40. <https://doi.org/10.23960/jrip.2025.9.1.27-40>
- Nuraeni, S., Djaelani, M. A., Sunarno, & Kasiyati. (2019). Nilai Haugh Unit (HU), indeks kuning telur (IKT) dan pH telur itik Pengging setelah pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(2), 107–115. <https://doi.org/10.14710/baf.4.2.2019.107-115>
- Purwati, D., Djaelani, M. A., & Yuniwanti, E. Y. W. (2015). Indeks kuning telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan bobot telur pada berbagai itik lokal di Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, 4(2), 1–9.
- Quan, T. H., & Benjakul, S. (2019). Duck egg albumen: Physicochemical and functional properties as affected by storage and processing. *Journal of Food Science and Technology*, 56(3), 1104–1115. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03669-x>
- Septiana, N., Riyanti, & Nova, K. (2015). Pengaruh lama simpan dan warna kerabang telur itik Tegal terhadap indeks albumen, indeks yolk, dan pH telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 81–86. <https://doi.org/10.23960/jipt.v3i1.p%25p>
- Song, X., Wang, D., Zhou, Y., Sun, Y., Ao, X., Hao, R., Gao, M., Xu, Y., Li, P., Jia, C., & Wei, Z. (2023). Yolk precursor synthesis and deposition in hierarchical follicles and effect on egg production performance of hens. *Poultry Science*, 102(7), 102756. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102756>
- Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2023). *Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan*.

- Sun, C., Liu, J., Yang, N., & Xu, G. (2019). Egg quality and egg albumen property of domestic chicken, duck, goose, turkey, quail, and pigeon. *Poultry Science*, 98, 4516–4521. <https://doi.org/10.3382/ps/pez259>
- Susanti, R., Yuliana, E., & Dafip, M. (2025). Feed composition and nutrition affecting duck egg quality in Central Java intensive farming, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, 10(1), 158–170. <https://www.researchgate.net/publication/392317069>
- Wang, Y., Wang, Z., & Shan, Y. (2019). Assessment of the relationship between ovomucin and albumen quality of shell eggs during storage. *Poultry Science*, 98(1), 473–479. <https://doi.org/10.3382/ps/pey349>