

PENGARUH UMUR TELUR TERHADAP NILAI *pH* DAN KADAR AIR MAYONNAISE

SKRIPSI



Oleh:

AHMAD FARUQ AZMI
NPM. 221.010.41.031

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2025**

RINGKASAN

Ahmad Faruq Azmi. PENGARUH UMUR TELUR TERHADAP NILAI *pH* DAN KADAR AIR *MAYONNAISE* (Dibimbing oleh **Oktavia R. Puspitarini, S.Pt., M.Si.** sebagai Pembimbing Utama dan **Ir. Irawati Dinasari R., M.P.** sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 26 Juni sampai 30 Juni 2025 di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur telur terhadap nilai *pH* dan kadar air *mayonnaise*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengetahuan kepada penggiat pelaku usaha rumahan *mayonnaise* mengenai nilai *pH* dan kada air pada *mayonnaise*, serta akan menghasilkan publikasi artikel ilmiah dalam bentuk jurnal yang diharapkan dapat menjadi sumber data bagi peneliti selanjutnya.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras *Lohman brown* pada puncak masa produksi sekitar umur 39 minggu. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan, yaitu (P1) Telur dengan masa simpan 1 hari, (P2) Telur dengan masa simpan 4 hari, (P2) Telur dengan masa simpan 8 hari. Variabel yang diamati adalah nilai *pH* dan kadar air. Analisis statistik dilakukan menggunakan ANOVA.

Hasil penelitian berdasarkan ANOVA (*Analysis of Variance*) bahwa umur telur tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai *pH*, dan tidak berpengaruh nyata pada kadar air. Rata-rata nilai *pH mayonnaise* berkisar antara P1 (4,89), P2 (4,94), P3 (5,06). Rata-rata Kadar air *mayonnaise* yang dihasilkan berkisar antara P1 (35,16%), P2 (36,72%), P3 (37,58%).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh umur telur tidak mempengaruhi nilai *pH* dan kadar air *mayonnaise*. Umur telur 1 hari mampu menghasilkan produk *mayonnaise* dengan nilai *pH* 4,89 dan kadar air 35,16%. Umur telur 1 hari menunjukkan hasil produk *mayonnaise* yang aman sesuai standar. Disarankan perlu menggunakan telur konsumsi berumur 1 hari dalam pembuatan *mayonnaise*, dan dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji viskositas dan total bakteri.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produk olahan telur merupakan salah satu hasil olahan ternak yang masih sedikit variasi di Indonesia, selain karena sifatnya yang mudah rusak, konsumsi telur di Indonesia masih didominasi oleh bentuk konsumsi segar, seperti telur rebus, telur goreng, atau sebagai bahan campuran dalam masakan. Produk olahan berbasis telur, seperti telur asin, telur dadar gulung instan, nugget telur, atau cemilan berbasis putih dan kuning telur, belum sepenuhnya mendapat tempat di hati masyarakat secara luas. Kurangnya variasi produk olahan yang menarik, terbatasnya inovasi dalam penyajian, serta kurangnya edukasi terkait manfaat dan kepraktisan produk olahan telur menjadi beberapa faktor penyebab rendahnya minat terhadap produk turunan telur.

Telur merupakan bahan dasar yang sering digunakan pada olahan masakan rumahan dan memiliki nutrisi yang baik sebagai pemasok asam amino esensial yang diperlukan tubuh sebagai agen perbaikan sel tubuh manusia. Telur mengandung *ovalbumin* 54% yang berfungsi sebagai sumber asam amino esensial. Selain nutrisi yang cukup tinggi pada telur, sehingga selalu dipilih sebagai alternatif sumber protein hewani yang cukup terjangkau oleh masyarakat, telur yang sampai ke masyarakat harus memiliki kualitas yang baik. Faktor yang mempengaruhi kualitas telur adalah umur telur, dan cara penyimpanan telur yang melebihi jangka waktu penyimpanan dapat kehilangan kualitasnya dan akhirnya membusuk. Untuk

itu pembuatan olahan berbahan dasar telur, sebaiknya menggunakan telur yang masih dalam keadaan baik, dikarenakan telur yang terlalu lama disimpan akan menyebabkan kantong udara dalam telur membesar. Semakin lama umur simpan telur memungkinkan udara masuk melalui pori-pori kerabang yang mengakibatkan penurunan kualitas telur.

Produk olahan berbahan dasar telur antara lain *mayonnaise*. *Mayonnaise* merupakan emulsi semi padat campuran minyak nabati dengan *vinegar*, gula, garam, dan telur sebagai pengemulsi. Telur sebagai bahan pembuat produk pangan mempunyai peranan sebagai pewarna alami, selain itu Telur dapat dimanfaatkan sebagai pengemulsi makanan. Peran Telur ini dapat diaplikasikan dalam industri pengolahan hasil ternak yaitu *mayonnaise*. Telur mengandung *lesitin* yang berikatan dengan *lesitoprotein* sebagai salah satu pengemulsi yang cukup kuat (Fauziah, Zaibunnisa, Osman, dan Aida, 2016). Menurut penelitian Rizkyani, Khusna, Hilmi, Khirzin, dan Triasih (2020) kualitas *mayonnaise* dipengaruhi oleh bahan baku dan masa simpan *mayonnaise*, maka *pH* akan mengalami kenaikan ketika masa simpan 0, 2, 4 hari berkisar 4,8 sampai 4,15 sedangkan masa simpan 6, 8 hari *pH* turun berkisar 3,9 sampai 4,4. Naik turunnya *pH* dapat dipengaruhi oleh aktifitas pertumbuhan mikroorganisme. Pertumbuhan bakteri selalu diikuti oleh kegiatan enzimatis, sehingga akan merubah kualitas kimia dari bahan pangan.

Kadar air merupakan parameter penentuan kualitas *mayonnaise*. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian Rizkyani dkk (2020) *mayonnaise* dengan penggunaan minyak kedelai, dan melalui masa simpan 0 sampai 8

hari, menghasilkan kadar air berkisar 15% sampai 18% hal ini masih sesuai dengan standar SNI, maksimal kadar air *mayonnaise* berkisar 30%. Suasana asam atau *pH mayonnaise* juga dapat berpengaruh pada kadar air, karena pada kondisi asam protein akan mudah terdenaturasi dan menyebabkan ikatan dengan air semakin lemah sehingga air dapat menguap pada udara bebas sehingga viskositas melemah.

Kandungan *lesitin* pada Telur dapat menjadi pengemulsi yang dibutuhkan saat pembuatan *mayonnaise*. Kualitas produk *mayonnaise* salah satunya dipengaruhi oleh bahan baku utama, yaitu telur. Menurut Fauziah, Zaibunnisa, Osman, dan Aida (2016) kualitas telur sebagai bahan baku sangat dipengaruhi oleh umur simpan, dikarenakan seiring bertambahnya waktu penyimpanan, telur mengalami perubahan fisik dan kimia, seperti peningkatan *pH* telur dan penurunan kadar air, yang berpotensi mempengaruhi stabilitas emulsi pada *mayonnaise*. Umur simpan telur mempengaruhi kualitas telur, semakin lama telur disimpan dapat mengakibatkan kontaminasi mikroba *pathogen* yang dapat menembus pori-pori cangkang telur. Hal tersebut tersebut dapat berdampak pada karakteristik produk, terutama nilai *pH* dan kadar air, yang berkaitan langsung dengan tekstur, rasa, dan daya simpan *mayonnaise*.

Praktik industri maupun praktik olahan rumah tangga, seringkali bahan baku yang digunakan tidak melalui proses pertimbangan dan *cross check* umur simpannya, sedangkan masa simpan bahan baku dapat menimbulkan variasi kualitas pada produk akhir yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui sejauh mana umur telur

mempengaruhi sifat kimia *mayonnaise*, dengan memahami pengaruh umur telur terhadap nilai *pH* dan kadar air *mayonnaise*, diharapkan dapat diperoleh informasi yang berguna bagi produsen, pelaku UMKM, maupun konsumen dalam menentukan bahan baku yang optimal guna menghasilkan produk *mayonnaise* yang berkualitas.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh umur telur terhadap nilai *pH* dan kadar air pada *mayonnaise*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh umur telur terhadap nilai *pH* dan kadar air yang dihasilkan pada *mayonnaise*

1.4 Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengetahuan kepada penggiat pelaku usaha rumahan *mayonnaise* mengenai nilai *pH* dan kadar air pada *mayonnaise*, serta akan menghasilkan publikasi artikel ilmiah dalam bentuk jurnal yang diharapkan dapat menjadi sumber data bagi peneliti selanjutnya.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah diduga bahwa umur telur, berpengaruh terhadap nilai *pH* dan kadar air *mayonnaise*.

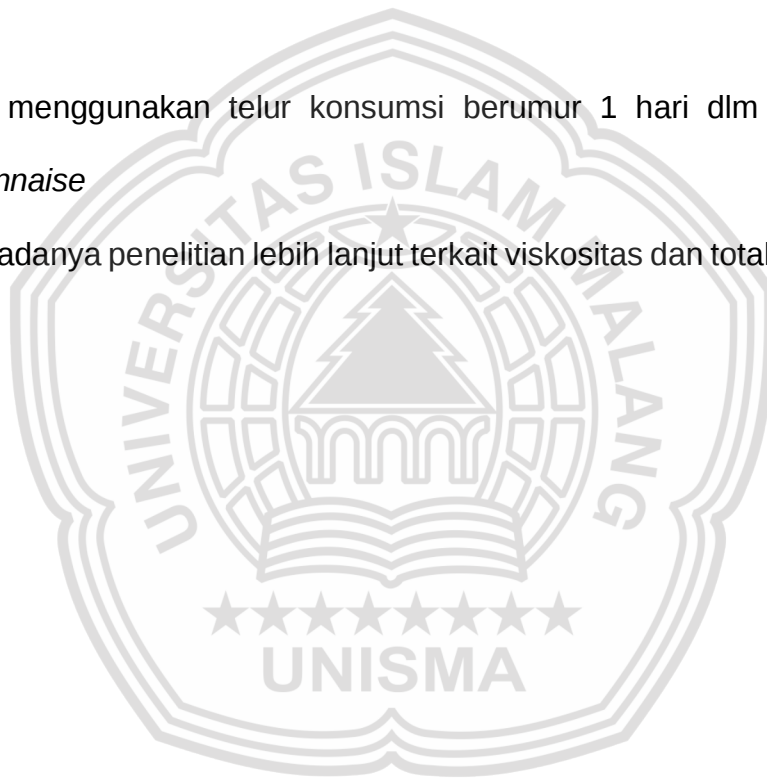
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh umur telur tidak mempengaruhi nilai *pH* dan kadar air *mayonnaise*. Umur telur 1 hari mampu menghasilkan produk *mayonnaise* dengan nilai *pH* 4,89 dan kadar air 35,16%. Umur telur 1 hari menunjukkan hasil produk *mayonnaise* yang aman sesuai standar.

6.2 Saran

1. Perlu menggunakan telur konsumsi berumur 1 hari dlm produk *mayonnaise*
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait viskositas dan total bakteri



DAFTAR PUSTAKA

- Abeyrathne, E. D. N. S., Nam, K. C., Huang, X., dan Ahn, D. U. 2022. *Egg Yolk Lipids: Separation, Characterization, and Utilization*. *Food Science and Biotechnology*. 31(10): 1243-1256.
- Amanto, B. S., Siswanti, S., & Atmaja, A. 2015. Kinetika Pengeringan Temu Giring (*Curcuma heyneana valeton & van zijp*) menggunakan *Cabinet Dryer* dengan Perlakuan Pendahuluan Blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8(2): 107-114.
- Anonimus, 1998. Mayones. Badan Standardisasi Nasional: Jakarta.
- Anonimus, 2013. Mengenal Telur dan Kualitas Telur yang Baik. <https://dithacookingclass.blogspot.com> (Diakses 21/05/2025).
- Astuti, Y. M., Rukmini, A., Darmawan, E., & Purwandhani, S. N. 2023. Pengaruh Substitusi Minyak Kedelai Terhadap Daya Terima Mayonnaise yang Dihasilkan. *Agrotech: JURNAL ILMIAH TEKNOLOGI PERTANIAN*, 5(2): 12-22.
- Butta, C. A., Gaina, C. D., dan Foeh, N. D. 2021. *Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa Kuning Telur Ayam Kampung*. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 4(1): 1-15.
- Chousalkar, K. K., Khan, S., dan McWhorter, A. R. 2021. *Microbial Quality, Safety and Storage of Eggs*. *Current Opinion in Food Science*. 38: 91-95.
- Cohn, A. G., dan Gotts, N. M. 2020. *The Egg Yolk Representation of Regions with Indeterminate Boundaries*. In *GeographHic Objects with Indeterminate Boundaries* pp: 171-187. CRC Press: Stockholm.
- Dayurani, R., Mardiaty, S. M., dan Djaelani, M. A. 2019. Kadar Lemak, Indeks Kuning Telur, dan Susut Bobot Telur Itik setelah Pencucian Air dan Perendaman Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 4(1): 35-44.
- Devirizanty, D., Nurmalawati, S., dan Hartanto, C. 2021. Perbandingan Unjuk Kinerja Berbagai Tipe *pH* Meter Digital di Laboratorium Kimia. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi*. 1(1): 1-9.

- Ekawati, E.R., W. Darmanto. 2019. *Lemon (Citrus limon) Juice Has Antibacterial Potential Against Diarrhea-Causing Pathogen*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol 217: 1-5.
- Evanuarini, H., Thohari, I., dan Safitri, A. R. 2021. *Industri Pengolahan Telur*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Fatayati, I., Amanda, A. C., Nurhayati, E., Djohan, H., Sutriswanto, S., dan Komara, N. K. 2023. *Gambaran Cemaran Mikroba Terhadap Masa Simpan dan Kebersihan Penyimpanan Telur Ayam Ras*. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*. 2(5): 1674-1683.
- Fattaeva, F. 2024. *Physicochemical Properties of Natural Casein Protein Concentrate and Structuring Concentrate in Mayonnaise Production*. *Journal of Modern Educational Achievements*. 11: 222-224.
- Fauziah, C. I., A. H. Zaibunnisa, H. Osman, dan W. M. Aida. 2016. *Physicochemical Analysis of Cholesterol Reduced Egg Yolk Powder and its Application in Mayonnaise*. *International Food Research Journal*. 23(2): 575-582.
- Hamzah, N. M. A., Suryanto, D., dan Retnaningtyas, I. D. 2023. *Pengaruh Perendaman Asam Gelugur Terhadap Kadar Air, Water Holding Capacity (WHC), dan Susut Masak Pada Daging Sapi Brahman Cross*. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*. 6(2): 336-347.
- Husnia, I., Dinasari, I., dan Puspitarini, O. R. 2020. *Pengaruh Perendaman Berbagai Konsentrasi dan Jenis Cuka terhadap Nilai pH dan Susut Masak Daging Ayam Petelur Afkir*. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*. 3(02): 79-82.
- Kartikasari, L. R., Hertanto, B. S., dan Nuhriawangsa, A. M. P. 2019. *Evaluasi Kualitas Organoleptik Mayonnaise Berbahan Dasar Kuning Telur yang Mendapatkan Suplementasi Tepung Purslane (Portulaca Oleracea)*. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7(2): 81-87.
- Keerthirathne, T. P., Ross, K., Fallowfield, H., dan Whiley, H. 2019. *The Combined Effect of pH and Temperature on the Survival of Salmonella Enterica Seroovar typhimurium and Implications for the Preparation of Raw Egg Mayonnaise*. *Pathogens*. 8(4): 2-10.
- Keerthirathne, T. P., Ross, K., Fallowfield, H., dan Whiley, H. 2016. *A Review of Temperature, pH, and Other Factors that Influence the*

Survival of Salmonella in Mayonnaise and Other Raw Egg Products. Pathogens. 5(4): 2-11.

- Knott, L., dan Bailey, L. 2009. *Nutritional composition of Eggs. Journal of Nutritional Biochemistry. 20(6): 389-400.*
- Laca, A., M. C. Sáenz, B. Paredes, dan M. Díaz. 2010. *Rheological Properties, Stability and Sensory Evaluation of Low-Cholesterol Mayonnaises Prepared Using Egg Yolk Granules as Emulsifying Agent. Journal of Food Engineering. 97:243-252.*
- Lee, K. H., Lee, J. Y., Roy, P. K., Mizan, M. F. R., Hossain, M. I., Park, S. H., dan Ha, S. D. 2020. *Viability of Salmonella Typhimurium Biofilms on Major Food-Contact Surfaces and Egg Shell Treated During 35 Days With and Without Water Storage at Room Temperature. Poultry Science. 99(9): 4558-4565.*
- Ma, F., dan Arif, F. 2024. *Kualitas Telur Ayam Ras Ditinjau Dari Kadar Air dan Kekentalan di Tiga Pasar Tradisional Kabupaten Semarang (Dissertation). UNDARIS. Semarang.*
- Maulidah, N. F., Suryanto, D., dan Puspitarini, O. R. 2022. *Pengaruh Dipping Telur Konsumsi Pada Berbagai Jenis Minyak dan Lama Simpan Terhadap Total Bakteri dan pH. Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal). 5(02): 157-164.*
- Megananda, R. C. 2024. *Evaluasi Sifat Fungsional Telur untuk Pembuatan Mayonnaise. In Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS. Vol. 6: 148-152*
- Mirzanajafi, Zanjani, M., Yousefi, M., dan Ehsani, A. 2019. *Challenges and Approaches for Production of a Healthy and Functional Mayonnaise Sauce. Food Science and Nutrition. 7(8): 2471-2484.*
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Ilmu pengetahuan bahan pangan. Cetakan Kedua. CV. Alfabeta. Bogor.*
- Muhammad, L.A., R. Hartanto, dan E. Nurhartadi, Edhi N. 2016. *Pengaruh Penggunaan Asam Asetat dan Edible Coating Ekstrak Bawang Putih Terhadap Kualitas Fillet Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus) Selama Penyimpanan Suhu Dingi In. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 9(1):24-33.*
- Nurjaya, M. I. Y., Puspitarini, O. R., dan Retnaningtyas, I. D. 2023. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Jawa Terhadap Kadar Air, WHC (Water Holding Capacity), Dan Keempukan Pada*

Daging Ayam Petelur Afkir. *Jurnal Peternakan Lokal*. 5(2): 116-122.

Nursanty, D. E. 2020. Pengaruh Penambahan Lesitin Kedelai Dalam Pencampuran Putih Telur dan Kuning Telur Ayam terhadap Kualitas Kimia *Sponge Cake (Dissertation)*, Universitas Brawijaya. Malang.

Park, H. J., Yoon, J. H., Lee, K. G., dan Choi, B. G. 2019. *Potentiometric Performance of Flexible pH Sensor Based on Polyaniline Nanofiber Arrays. Nano convergence*. 6(1): 2-7.

Prabowo, Y., Sudjatinah, M., dan Putri, A. S. 2020. Sifat Fisik, Kimia, dan Sensori Mayonnaise dengan Berbagai Jenis Minyak Nabati. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 15(1): 1-4.

Prasetya, D.A., H. Evanuarini. 2019. Kualitas Mayonnaise Menggunakan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Pengasam Ditinjau dari Kestabilan Emulsi, Droplet Emulsi dan Warna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi hasil Ternak*. 14(1): 20–29.

Prasetyo, T. F., Isdiana, A. F., dan Sujadi, H. 2019. Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis *Internet of Things*. *SMARTICS Journal*. 5(2): 81–96.

Prastujati, A. U., Hilmi, M., Khirzin, M. H., 2018. Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Kadar Alkohol, *pH*, dan Total Asam Titrasi (*TAT*) *Whey Kefir*. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*. 1(2): 63-69.

Rahmayanti, A. F. 2018. Kualitas *Reduced Fat Mayonnaise* Dengan Penambahan *Gum Arab* Ditinjau dari Viskositas, Kestabilan Emulsi, dan Warna (*Dissertation*). Universitas Brawijaya. Malang.

Reliantari, I. F., Evanuarini, H., dan Thohari, I. 2017. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap *pH*, Kadar Protein Putih Telur dan Warna Kuning Telur Pidan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*. 12(2): 69-75.

Rimaldi, A. 2017. Kualitas Kimia Telur Ayam Ras yang Direndam Larutan Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Bahan Pengawet dengan Level dan Lama Penyimpanan yang Berbeda (*Dissertation*). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Rizkyyani, P., Khusna, A., Hilmi, M., Khirzin, M. H., & Triasih, D. 2020. Pengaruh Lama Penyimpanan dengan Berbagai Bahan

Penstabil Terhadap Kualitas *Mayonnaise*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis. 7(1): 52-58.

Rudra, S. G., Hanan, E., Sagar, V. R., Bhardwaj, R., Basu, S., dan Sharma, V. 2020. Manufacturing of Mayonnaise with Pea Pod Powder as a Functional Ingredient. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 14: 2402-2413.

Rukke, E., R.B. Schüller. 2019. *Rheological Properties of Different Types of Mayonnaise*. *Annual Transaction of the Nordic Rheology Society*. 27: 165-171.

Selviani, S., Hatta, U., Adjis, A., Sugiarto, S., dan Tantu, R. Y. 2023. Kualitas Telur Ayam Ras yang Diberi Pakan Mengandung Multi Enzim. *Jurnal Ilmiah AgriSains*. 24(1): 25-32.

Sugiarti, S., Sari, D. K., Syukriani, D., Zelpina, E., Fati, N., Nilawati, N., dan Budaraga, I. K. 2024. Ilmu Teknologi Hasil Ternak. Universitas Ekasakti. Padang.

Suryono, S., dan Lukman, H. 2020. Karakteristik *pH* Putih dan KuningTelur, Kadar Lemak dan Nilai Organoleptik Telur Itik dengan Injeksi Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*, Linn.): *Characteristics of Albumen and Egg Yolk pH, Fat content and Organoleptic Value of Duck Eggs Injected with Garlic Extract (Allium sativum, Linn.)*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(1): 16-21.

Thohari, I., Padaga, M. C., dan Rahayu, P. P. 2017. Teknologi Hasil Ternak. Universitas Brawijaya Press. Malang.

Trisna, F., Darmawan, H., dan Handayani, S. 2024. Pengaruh Penambahan Kuning Telur Asin dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) pada Mayonaise Terhadap Kadar Lemak, Viskositas dan Uji Organoleptik (*Dissertation*). Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang.

Widiantara, P. R. A., Dewi, G. K., dan Ariana, I. N. T. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung dan Ayam *Lohman Brown*. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 20(1): 5-11.

Worang, P., Sondakh, E. H. B., Palar, C. K. M., Rumondor, D. B. J., dan Wahyuni, I. 2022. Kualitas Telur Ayam Ras yang diJual di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Kota Manado. *Zootec*. 42(1): 138-143.

- Wulandari, Z., dan Arief, I. I. 2022. Tepung telur ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(2): 62-68.
- Ye, B., He, S., Zhou, X., Cui, Y., Zhou, M., dan Shi, X. 2019. *Response to Acid Adaptation in Salmonella Enterica Serovar Enteritidis*. *Journal of Food Science*. 84(3): 599-605.
- Yusuf, D. M., Azwardi, A., dan Amin, M. M. 2018. Alat Pendeteksi Kadar Keasaman Sari Buah, *Soft Drink*, dan Susu Cair menggunakan Sensor *pH* Berbasis Mikrokontroler *Arduino UNO ATMEGA328*. *Teknika*. 12(1): 1-11.
- Zhao, F., Li, R., Liu, Y., dan Chen, H. 2023. *Perspectives on Lecithin from Egg Yolk: Extraction, Physicochemical Properties, Modification, and Applications*. *Frontiers in Nutrition*. 9: 01-08.

