

Pengaruh Lama Perendaman dengan Substitusi KCl dan Penambahan Jahe Merah Terhadap Warna, Bobot, dan *Hardness Yolk* Telur Asin Ayam Ras

Muhammad Dimas Marceleno¹, Khaira Nova¹, Dian Septinova¹, Riyanti Riyanti¹

¹Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Email: mdimasm29@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi NaCl dengan KCl, penambahan jahe merah, dan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras yang meliputi warna, bobot, dan *hardness yolk*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×2 dengan empat ulangan. Faktor pertama perlakuan larutan perendaman yaitu P0 (larutan garam 20% sebagai kontrol), P1 (substitusi 20% NaCl dengan KCl + jahe merah 8%), dan P2 (substitusi 20% NaCl dengan KCl + jahe merah 16%), serta faktor kedua lama perendaman 14 dan 28 hari. Parameter yang diamati meliputi warna, bobot, dan *hardness yolk*. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANARA) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara substitusi KCl 20% yang dikombinasikan dengan penambahan jahe merah 8% dan 16% dengan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$). Penambahan garam KCl dan jahe merah 8% dan 16% juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap warna, bobot, dan *hardness yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$). Lama perendaman hingga 28 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa substitusi KCl 20% serta penambahan jahe merah 8% dan 16% dengan lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak mempengaruhi kualitas fisik *yolk* telur asin ayam ras.

Kata Kunci: KCl, jahe merah, lama perendaman, telur asin ayam ras

Dikirim: 25 Maret 2026, Diperbaiki: 23 April 2026, Diterima: 28 April 2026, Terbit: 24 Agustus 2026

1. Pendahuluan

Telur ayam ras menjadi salah satu komoditas pangan hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena kandungan proteinnya yang tinggi dan harganya terjangkau (Saputra *et al.*, 2015). Namun, sifatnya yang mudah rusak akibat kontaminasi mikroba dan perubahan kimia selama penyimpanan mendorong perlunya metode pengawetan yang tepat (Wulandari, 2022). Salah satu cara yang telah lama dikenal adalah dengan proses pengasinan telur menggunakan garam dapur (NaCl) sebagai agen pengawet.

Konsumsi natrium berlebihan dari NaCl dapat memicu hipertensi dan

penyakit kardiovaskular (Desmond, 2006), sehingga substitusi sebagian NaCl dengan kalium klorida (KCl) menjadi alternatif. KCl memiliki kemampuan difusi serupa NaCl sehingga tetap memberikan rasa asin dengan kadar natrium lebih rendah (Liu *et al.*, 2022). Selain KCl, jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dapat menjadi alternatif bahan pengawet alami karena mengandung *gingerol*, *shogaol*, dan *zingiberone* berpotensi meningkatkan kualitas fungsional sekaligus memperpanjang daya simpan telur asin (Banurea, 2017).

Kualitas fisik *yolk* telur asin dapat dinilai melalui warna, bobot, dan

hardness. Warna mencerminkan konsentrasi karotenoid yang dipengaruhi kadar air, bobot berkaitan dengan perpindahan air secara osmosis, dan *hardness* mencerminkan koagulasi protein selama pengasinan (Li *et al.*, 2022; Xiao *et al.*, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya interaksi serta pengaruh substitusi KCl, penambahan jahe merah, dan lama perendaman terhadap kualitas fisik telur asin, meliputi warna, bobot, dan *hardness* *yolk*.

2. Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada 4 November--2 Desember 2025 di Kampung Baru, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung. Pengukuran warna dan bobot *yolk* dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran *hardness* *yolk* dilaksanakan di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.1 Materi

Bahan yang digunakan adalah 168 butir telur ayam ras mutu I berumur 1 hari dengan bobot rata-rata $61,36 \pm 0,54$ g, air, jahe merah dari Pasar Way Jepara, garam NaCl merek Cap Segitiga, dan garam KCl merek Kalisel. Peralatan yang digunakan meliputi *yolk colour fan*, *Texture Analyzer tipe Brookfield Ametek CT3*, *egg separator*, timbangan digital, termometer, gelas ukur, toples plastik, kompor, panci, ulekan, dan cobek.

2.2 Metode

2.2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3×2 dengan empat ulangan.

Faktor pertama adalah formulasi larutan perendaman:

P0: Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.

P1: Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).

P1: Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).

Faktor kedua adalah lama perendaman:

L1: Lama perendaman 14 hari

L2: Lama perendaman 28 hari.

Setiap satuan percobaan menggunakan 7 butir telur sehingga total telur yang digunakan sebanyak 168 butir.

2.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan larutan perendam P0 dilakukan dengan melarutkan 200 g NaCl ke dalam 1.000 ml air yang telah dipanaskan hingga mencapai suhu 100°C . Larutan P1 dan P2 dibuat dengan merebus jahe merah masing-masing sebanyak 80 g (P1) dan 160 g (P2) yang telah digeprek dalam 1.000 ml air selama 10 menit, kemudian larutan disaring. Selanjutnya, ke dalam larutan tersebut ditambahkan 160 g NaCl dan 40 g KCl, lalu diaduk hingga larut. Perendaman dilakukan dengan memasukkan tujuh butir telur ke dalam toples plastik yang berisi larutan perendam dan diberi pemberat agar telur tidak terapung. Toples kemudian disimpan pada suhu ruang selama 14 hari (L1) dan 28 hari (L2). Pengujian sampel dilakukan pada hari ke-14 dan ke-28, masing-masing sebanyak dua butir telur dari setiap petak percobaan. Sebelum dilakukan pengukuran *hardness*, telur terlebih dahulu direbus selama ± 15 menit.

2.2.3 Peubah yang Diamati dan Analisis Data

Peubah yang diamati meliputi (1) warna *yolk*, diukur menggunakan *yolk colour fan* dengan skala 1--15 (Kurtini, 2011); (2) bobot *yolk*, ditimbang menggunakan timbangan digital setelah *yolk* dipisahkan dari putih telur (Surmini, 2024); dan (3) *hardness yolk*, diukur menggunakan *Texture Analyzer Brookfield Ametek CT3* dengan probe silinder, *trigger* 50,0 g, jarak penekanan 30,0 mm, dan kecepatan 1,0 mm/s, dinyatakan dalam satuan gram *force* (gf) (Ridhowati dan Lita, 2024). Data dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANARA) pada taraf nyata 5%. Jika terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Warna *yolk*

Hasil analisis data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata warna *yolk* telur asin pada seluruh kombinasi perlakuan (P0, P1, P2) dengan lama perendaman 14 hingga 28 hari berkisar antara 12,25--12,75. Rata-rata berdasarkan faktor perlakuan berkisar 12,50--12,63 dan berdasarkan lama perendaman berkisar 12,50--12,67. Nilai ini meningkat dibandingkan skor warna *yolk* sebelum pengasinan yang hanya berkisar 9--12, menunjukkan adanya peningkatan intensitas warna kuning telur setelah proses pengasinan.

Tabel 1. Nilai rata-rata warna *yolk* telur asin ayam ras

Lama Perendaman	Perlakuan			Rata-rata
	P0	P1	P2	
14 Hari	12,75	12,25	12,50	12,50±0,25
28 Hari	12,50	12,75	12,75	12,67±0,14
Rata-rata	12,63±0,18	12,50±0,35	12,63±0,18	

Keterangan:

P0 : Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.

P1 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).

P2 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan garam KCl dan jahe merah dengan lama perendaman terhadap warna *yolk* telur asin. Kedua faktor tersebut, baik perlakuan garam KCl dan jahe merah maupun lama perendaman 14 dan 28 hari, juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap warna *yolk* yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi NaCl dengan KCl sebesar 20% yang dikombinasikan dengan penambahan jahe merah pada konsentrasi 8% (P1) maupun 16% (P2) tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap warna *yolk* telur asin. Tidak

adanya pengaruh nyata substitusi KCl diduga karena ion Na^+ dan K^+ berpenetrasi melalui membran vitelin dengan mekanisme difusi yang serupa, sehingga perbedaan laju osmosis pada tingkat substitusi 20% tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan kehilangan air yang nyata antar perlakuan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Li *et al.* (2022) bahwa perubahan intensitas warna *yolk* secara fundamental ditentukan oleh besarnya penurunan kadar air yang meningkatkan konsentrasi pigmen karotenoid, bukan oleh jenis kation garam yang digunakan. Sementara itu, tidak adanya pengaruh nyata jahe merah diduga karena

konsentrasi 8% dan 16% belum mencapai batas efektif untuk mengubah intensitas warna secara signifikan, mengingat senyawa bioaktifnya harus melewati beberapa lapisan penghalang fisik sebelum berinteraksi dengan pigmen *yolk*. Zakaria (2019) mengindikasikan bahwa konsentrasi jahe merah minimal 20% diperlukan agar efek biologisnya dapat terekspresi secara nyata terhadap kualitas telur asin.

Pada lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap warna *yolk* telur asin ayam ras, dengan nilai rata-rata berkisar antara 12,50--12,67. Tidak adanya pengaruh nyata tersebut diduga berkaitan dengan dinamika osmosis selama pengasinan, proses difusi ion garam melalui pori-pori kerabang dan membran vitelin yang menyebabkan keluarnya air dari *yolk* sehingga konsentrasi pigmen karotenoid meningkat secara visual (Lilan *et al.*, 2019). Penetrasi garam juga memicu denaturasi kompleks *low-density lipoprotein* (LDL) yang melepaskan lipid dan mendistribusikan kembali pigmen karotenoid ke seluruh bagian

yolk (Li *et al.*, 2022). Diduga pada hari ke-14, proses difusi dan osmosis telah mendekati titik keseimbangan, sehingga perpindahan air dan ion garam menjadi minimal dan tidak menghasilkan perubahan warna yang bermakna meskipun perendaman diperpanjang hingga 28 hari. Hal ini sejalan dengan Kaewmanee *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa setelah tercapainya keseimbangan osmotik, karakteristik *yolk* termasuk warna tidak lagi mengalami perubahan signifikan, serta didukung oleh Septinova *et al.* (2023) bahwa warna *yolk* pada pengasinan 14 hari tidak berbeda nyata dengan 21 hari dengan skor sekitar 12.

3.2. Bobot *Yolk*

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata bobot *yolk* telur asin ayam ras pada berbagai perlakuan (P0, P1, dan P2) dengan lama perendaman 14 hingga 28 hari berkisar antara 10,64--11,56 g. Secara keseluruhan, rata-rata bobot *yolk* berada pada kisaran 10,69--11,26 g, sedangkan berdasarkan lama perendaman berkisar antara 10,84--11,25 g.

Tabel 2. Nilai rata-rata bobot *yolk* telur asin ayam ras

Lama Perendaman	Perlakuan			Rata-rata
	P0	P1	P2	
	----- (g) -----			
14 Hari	10,74	11,56	11,45	11,25±0,44
28 Hari	10,64	10,81	11,07	10,84±0,22
Rata-rata	10,69±0,07	11,19±0,53	11,26±0,27	

Keterangan:

P0 : Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.

P1 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).

P2 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan garam KCl dan jahe merah dengan lama perendaman terhadap bobot

yolk telur asin ayam ras. Perlakuan garam KCl dan jahe merah serta lama perendaman 14 dan 28 hari juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap

berat *yolk* yang dihasilkan. Dengan demikian, variasi perlakuan dan lama perendaman tidak mempengaruhi berat *yolk* telur asin ayam ras.

Hasil analisis ragam tidak terdapat pengaruh nyata ($P>0,05$) dari substitusi KCl maupun penambahan jahe merah terhadap berat *yolk*. Tidak adanya pengaruh nyata substitusi KCl diduga karena ion K^+ dan Na^+ menghasilkan tekanan osmotik yang relatif sama pada konsentrasi total 20% (b/v), sehingga laju perpindahan air dari *yolk* antarperlakuan tidak berbeda secara statistik (Derossi *et al.*, 2012). Sementara itu, *gingerol* dan *shogaol* sebagai komponen utama jahe merah lebih berperan dalam menghambat oksidasi lipid dan aktivitas mikroba, bukan dalam mengubah gradien osmotik maupun memengaruhi sifat membran vitelin sebagai penghalang semipermeabel, sehingga tidak mempengaruhi perpindahan air yang terjadi akibat tekanan osmotik larutan garam (Wibowo *et al.*, 2017). Stabilitas berat *yolk* antarperlakuan juga didukung oleh struktur lipoprotein yang kompak pada *yolk* serta adanya membran vitelin yang membatasi penetrasi garam ke dalam *yolk*, sehingga perubahan berat *yolk* relatif stabil meskipun terjadi proses osmotik yang intensif selama pengasinan (Li *et al.*, 2022).

Pada lama perendaman 14 dan 28 hari tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap berat *yolk* telur asin ayam ras, dengan rata-rata masing-masing sebesar 11,25 g dan 10,84 g. Tidak adanya pengaruh nyata tersebut diduga berkaitan dengan dinamika osmosis selama proses pengasinan, sehingga pada fase awal perendaman gradien osmotik mendorong difusi ion garam melalui pori kerabang dan membran telur yang disertai keluarnya air dari *yolk*. Namun proses ini berlangsung lebih lambat pada *yolk* dibandingkan

albumen akibat adanya membran vitelin dan struktur lipoprotein yang lebih kompak dan selektif terhadap pergerakan ion (Li *et al.*, 2022). Seiring waktu, perbedaan konsentrasi berkurang dan sistem mendekati keseimbangan osmotik yang diduga telah tercapai sekitar hari ke-14, sehingga perpanjangan perendaman hingga 28 hari tidak lagi menimbulkan perubahan berat yang signifikan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kaewmanee *et al.* (2009) dan Wang (2017) bahwa pengasinan lebih mempengaruhi distribusi air dan penguatan struktur gel protein-lipid dibandingkan perubahan berat total *yolk*.

3.3. *Hardness Yolk*

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *hardness yolk* telur asin ayam ras pada berbagai perlakuan (P0, P1, dan P2) dengan lama perendaman 14--28 hari berkisar antara 156,81--301,28 gf. Secara keseluruhan, rata-rata *hardness yolk* antar perlakuan berada pada kisaran 171,29--236,13 gf, sedangkan berdasarkan lama perendaman berkisar antara 200,80--207,33 gf.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan KCl dan jahe merah dengan lama perendaman terhadap *hardness yolk* telur asin ayam ras. Perlakuan KCl dan jahe merah serta lama perendaman 14 dan 28 hari juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai *hardness yolk*. Dengan demikian, variasi perlakuan dan lama perendaman tidak mempengaruhi antar nilai *hardness yolk* yang dihasilkan.

Analisis ragam menunjukkan bahwa substitusi KCl dan penambahan jahe merah tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Tidak adanya pengaruh nyata substitusi KCl diduga karena ion K^+ memiliki kemampuan yang sebanding dengan Na^+ dalam menstabilkan struktur

protein lipoprotein *yolk*, sehingga mekanisme pembentukan gel tidak berbeda secara signifikan antarperlakuan (Zhang *et al.*, 2025). Sementara itu, tidak adanya pengaruh nyata penambahan jahe merah pada konsentrasi 8% maupun 16% diduga karena *gingerol* dan *shogaol* lebih berperan sebagai antioksidan dan antimikroba, bukan sebagai agen yang mempengaruhi struktur gel protein, serta kemampuan penetrasinya ke dalam *yolk* relatif terbatas akibat sifat molekul yang

cenderung hidrofobik dan adanya hambatan membran vitelin (Banurea, 2017). Stabilitas nilai *hardness* antarperlakuan juga didukung oleh tidak berbedanya kadar air *yolk*, mengingat *hardness yolk* secara fundamental dipengaruhi oleh penurunan kadar air akibat osmosis yang memfasilitasi pembentukan ikatan disulfida dan interaksi hidrofobik antarmolekul protein sehingga memperkuat jaringan gel tiga dimensi (Xu *et al.*, 2020).

Tabel 3. Nilai rata-rata *hardness yolk* telur asin ayam ras

Lama Perendaman	Perlakuan			Rata-rata
	P0	P1	P2	
	----- (gf) -----			
14 Hari	245,65	170,98	185,78	200,80±39,54
28 Hari	163,89	301,28	156,81	207,33±81,44
Rata-rata	204,77±57,81	236,13±92,14	171,29±20,48	

Keterangan:

P0 : Larutan garam 20% (b/v) sebagai kontrol.

P1 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 8% (b/v).

P2 : Larutan garam dengan substitusi 20% dari NaCl oleh KCl dan penambahan jahe merah 16% (b/v).

Pada Tabel 3, rata-rata *hardness yolk* pada lama perendaman 14 hari dan 28 hari masing-masing sebesar 200,80 gf dan 207,33 gf, dan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama perendaman tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap *hardness yolk*. Tidak adanya pengaruh nyata tersebut diduga karena penguatan struktur protein dan lipoprotein *yolk* berlangsung secara bertahap hingga mencapai kondisi relatif stabil. Setelah tingkat pengasinan tertentu tercapai, penambahan waktu perendaman tidak lagi menghasilkan peningkatan kekerasan yang konsisten (Wang, 2017). Proses difusi garam dan osmosis air diduga telah mendekati kesetimbangan pada hari ke-14, sehingga perpanjangan perendaman hingga 28 hari tidak lagi meningkatkan akumulasi garam dalam *yolk* secara

berarti (Derossi *et al.*, 2012). Hal ini sejalan dengan prinsip osmosis bahwa perpindahan zat berlangsung hingga konsentrasi di dalam dan di luar telur mencapai kondisi yang relatif seimbang, sehingga laju perpindahan air dan garam melambat dan tidak menghasilkan perubahan *hardness* yang signifikan secara statistik (Ahmed *et al.*, 2016).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka, dapat disimpulkan bahwa:

1. tidak terdapat interaksi antara substitusi KCl 20% yang dikombinasikan dengan jahe merah 8% dan 16% dengan lama perendaman terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness*) telur asin ayam ras ($P>0,05$);

2. penambahan garam KCl dan jahe merah 8% dan 16% tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* (warna, bobot, dan *hardness*) telur asin ayam ras ($P>0,05$);
3. lama perendaman 14 hari dan 28 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas *yolk* telur asin ayam ras ($P>0,05$).

Daftar Pustaka

- Ahmed, I., Qazi, I. M., & Jamal, S. (2016). Developments in osmotic dehydration technique for the preservation of fruits and vegetables. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 34, 29–43. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.01.003>
- Banurea, L. (2017). *Pengaruh penggunaan jahe merah pada pembuatan telur asin cara basah terhadap kualitas fisik telur asin samak*. Skripsi. Universitas Jambi.
- Derossi, A., De Pilli, T., & Severini, C. (2012). Some advances in salting and drying of fish products. Dalam A. Eissa (Ed.), *Structure and function of food engineering*. Intech.
- Desmond, E. (2006). Reducing salt: A challenge for the meat industry. *Meat Science*, 74(1), 188–196. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.04.014>
- Kaewmanee, T., Benjakul, S., & Vissessanguan, W. (2009). Effect of salting processes on chemical composition, textural properties and microstructure of duck egg. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, 625–633. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3492>
- Li, X., Chen, S., Yao, Y., Wang, N., Xu, M., Zhang, Y., & Tu, Y. (2022). The quality characteristics formation and control of salted eggs: A review. *Foods*, 11(19). <https://doi.org/10.3390/foods11192949>
- Lilan, X., Zhao, Y., Xu, M., Yao, Y., Wu, N., & Huaying, T. (2019). Changes in physico-chemical properties, microstructure, protein structures and intermolecular force of egg yolk, plasma and granule gels during salting. *Food Chemistry*, 275, 600–609. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.078>
- Liu, Y., Chen, J., Zhang, B., Sheng, Y., Zhang, Y., Dong, M., Wang, Y., Dai, R., Li, X., & Jin, F. (2022). Evaluation of the quality and flavor of salted duck eggs with partial replacement of NaCl by non-sodium metal salts. *LWT*, 172, 114206. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114206>
- Ridhowati, S. & Lita, S. (2024). The Effects of Salt Addition on Corned Catfish (*Clarias* Sp.) Products. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 27(7): 630–41. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i7.51077>
- Saputra, R., Septinova, D., & Kurtini, T. (2015). Pengaruh lama penyimpanan dan warna kerabang terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 75–80.
- Septinova, D., Pratiwi, P. D., Riyanti, & Nova, K. (2023). Karakteristik warna, pH, dan indeks *yolk* telur ayam yang dibalur ketumbar pada lama pemeraman yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(2), 121–139.
- Septinova, D., Isnaini, N., Erlinda, D., Nova, K., & Riyanti. (2024). The effect of NaCl, KCl, CaCl₂ and

- coriander on the characteristics of salted chicken eggs. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 68(11), 1055–1064.
- Surmini, S., Septinova, D., Riyanti, & Nova, K. (2024). Evaluasi kualitas yolk ayam ras herbal pada umur ayam yang berbeda. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 8(3), 453–462.
<https://doi.org/10.23960/jrip.2024.8.3.453-462>
- Wang, T. H. (2017). Salting yolks directly using fresh duck egg yolks with salt and maltodextrin. *Journal of Poultry Science*, 54(1), 97–102.
<https://doi.org/10.2141/jpsa.0160027>
- Wibowo, D. G., Wibawa, Y. A., & Mujahid, A. (2017). Penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale* var *amarum*) dan ekstrak kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) pada pembuatan telur asin dengan variasi lama pemeraman. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 16–25.
- Wulandari, Z., & Arifah, I. (2022). Review: Tepung telur ayam: Nilai gizi, sifat fungsional dan manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 62–68.
<https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>
- Xiao, C., Zhang, Y., Guo, T., Liu, W., Zhang, C., Wang, H., & Guo, R. (2023). A comparative study of pickled salted eggs by positive and negative pressure-ultrasonic method. *Foods*, 12.
<https://doi.org/10.3390/foods12071477>
- Xu, L., Zhao, Y., Xu, M., Yao, Y., Wu, N., Du, H., & Tu, Y. (2019). Changes in physico-chemical properties, microstructure, protein structures and intermolecular force of egg yolk, plasma and granule gels during salting. *Food Chemistry*, 275, 600–609.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.078>
- Zakaria, A. (2019). Pengaruh konsentrasi jahe merah terhadap kualitas organoleptik telur asin. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 5(1), 1–10.
- Zhang, Y., Li, X., & Chen, J. (2025). Effect of potassium chloride substitution on gel properties and protein structure of salted duck egg yolk. *LWT*, 195, 115150.