

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG JAHE (*Zingiber officinale*) TERHADAP pH DAN WARNA ALBUMEN TELUR ASIN

THE EFFECT OF ADDING GINGER (*Zingiber officinale*) FLOUR ON pH AND COLOR OF SALTED EGG

Nurachmarina*, R. Singgih Sugeng Santosa, Titin Widyastuti
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

Email korespondensi : nurachmarina.12@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.20884/1.angon.2024.6.3.p284-290>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung jahe terhadap pH dan warna albumen pada pembuatan telur asin. Jahe mengandung senyawa *gingerol*, *shagaol*, *kurkumin* dan *zingerone* yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet serta pewarna alami. Penambahan tepung jahe pada pembuatan telur asin dapat meningkatkan kualitas telur asin. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Analisis Variansi (ANOVA). Hasil yang berpengaruh dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut orthogonal polinomial. Perlakuan yang diuji dengan penambahan tepung jahe, yaitu P0 : tepung jahe 0%, P1 : tepung jahe 10%, P2 : tepung jahe 20%, dan P3 : tepung jahe 30%. Uji pH albumen telur asin diukur menggunakan alat yang dinamakan pH meter dan pengukuran *whiteness index* albumen telur itik asin menggunakan alat *colorimeter*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pH albumen telur itik asin berkisar 7,08 - 7,81 dan *whiteness index* berkisar 64,14 - 85,86. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung jahe dapat mempengaruhi pH dan *whiteness index* telur asin.

Kata Kunci : tepung jahe, pH, *whiteness index*, albumen, *gingerol*, *shagaol*, *zingerone*

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding ginger flour on the pH and color of albumen in making salted eggs. Ginger contains the compounds *gingerol*, *shagaol*, *curcumin* and *zingerone* which can be used as a preservative and natural coloring. Adding ginger flour to making salted eggs can improve the quality of salted eggs. This research used a completely randomized design method with 4 treatments and 5 replications. Data analysis was carried out using Analysis of Variance (ANOVA). The influential results are continued using the orthogonal polynomial further test. The treatments tested with the addition of ginger flour were P0: 0% ginger flour, P1: 10% ginger flour, P2: 20% ginger flour, and P3: 30% ginger flour. The salted egg albumen pH test was measured using a tool called a pH meter and the *whiteness index* of salted duck egg albumen was measured using a *colorimeter*. The research results showed that the average pH of salted duck egg albumen ranged from 7.08 - 7.81 and the *whiteness index* ranged from 64.14 - 85.86. The research results showed that the addition of ginger flour could affect the pH and *whiteness index* of salted eggs.

Keywords: Ginger flour, pH, *whiteness index*, albumen, *gingerol*, *shagaol*, *zingerone*

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu produk peternakan yang dihasilkan oleh ternak unggas. Telur yang sering dikonsumsi oleh masyarakat, diantaranya adalah telur ayam, telur itik, dan telur puyuh. Struktur telur secara umum terdiri atas cangkang telur (*eggshell*), putih telur (*albumen*), dan kuning telur (*yolk*).

Kandungan nutrisi yang tinggi pada telur hampir setara dengan daging, sehingga sangat baik untuk dikonsumsi setiap hari sebagai protein hewani. Kandungan gizi yang terdapat di dalam telur, yaitu air, lemak, karbohidrat, protein, asam lemak tidak jenuh, beberapa vitamin, dan

mineral. Kandungan gizi yang lengkap di dalam telur, memudahkan mikroorganismenya berkembang dengan cepat di dalamnya, sehingga telur memiliki masa simpan yang singkat.

Telur dapat diolah menjadi telur asin, telur pepes, dan produk makanan lainnya. Telur asin merupakan salah satu produk olahan hasil ternak yang digemari oleh masyarakat. Telur yang diolah menjadi telur asin bertujuan untuk menambah cita rasa dan memperpanjang masa simpan. Proses pengasinan menggunakan garam dapat menghambat inisiasi bakteri yang menyebabkan kebusukan telur. Telur yang sering digunakan dalam pembuatan telur asin adalah telur itik. Telur itik mengandung protein 13,1% dan mengandung lemak yang lebih tinggi dibandingkan telur ayam (Engelen, 2017). Telur itik memiliki pori-pori kerabang yang lebih besar dibandingkan dengan telur ayam. Hal tersebut akan memudahkan penetrasi garam ke dalam telur (Adventi dkk., 2015).

Pembuatan telur asin yang lazim dilakukan dengan cara konvensional, yaitu dengan penggaraman kering dan penggaraman basah. Penggaraman dengan cara basah, yaitu dengan merendam telur menggunakan larutan garam, sedangkan penggaraman kering merupakan metode penggaraman dengan menutup seluruh bagian telur menggunakan pasta. Telur asin yang dihasilkan pada umumnya memiliki rasa asin.

Pembuatan telur asin secara umum hanya menggunakan garam saja untuk cita rasanya, namun sekarang banyak ditemukan telur asin dengan cita rasa lain, seperti dengan rasa rempah. Penambahan bahan makanan tersebut dapat mengurangi bau amis yang tajam pada telur asin. Tambahan bahan makanan yang ditambahkan dapat berupa bahan herbal, seperti jahe. Jahe (*Zingiber officinale*) ditambahkan dalam bentuk tepung, sehingga pembuatan telur asin menggunakan metode penggaraman kering.

Penambahan bahan herbal berupa jahe (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi tertentu dapat meningkatkan kualitas telur asin, mengurangi kerusakan pada telur asin, dan meningkatkan kandungan gizi yang terdapat di dalam telur asin. Kualitas telur asin dapat diukur dengan mengukur pH dan warna telur itik asin khususnya warna albumen. Jahe memiliki zat warna kuning pucat alami gingerol yang ada pada oleoresin jahe (Hargono, dkk., 2013). Penambahan jahe pada pembuatan telur asin dapat mempengaruhi warna albumen pada telur asin akibat dari masuknya gingerol melalui pori-pori cangkang telur asin.

Jahe (*Zingiber officinale*) memiliki manfaat sebagai obat-obatan alami yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Pembuatan telur asin dengan penambahan bahan herbal diharapkan mampu meningkatkan kualitas telur itik asin. Bahan-bahan herbal yang ditambahkan dalam proses pembuatan telur asin dapat memberikan cita rasa yang khas, warna yang lebih menarik, dan memiliki kandungan kolesterol yang rendah (Suryono dan Lukman, 2018). Jahe (*Zingiber officinale*) dapat digunakan sebagai pengawet, serta jahe memiliki aroma khas jahe dan cita rasa pedas, namun menghangatkan. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu melakukan penelitian untuk menunjukkan pengaruh penambahan tepung jahe terhadap pH dan warna albumen telur asin.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu telur itik 80 butir, jahe 6 kg, abu gosok 2 kg, serbuk batu bata 2 kg, garam 4 kg, dan air 5,6 liter. Alat yang digunakan meliputi 5 unit baskom, 1 unit ayakan, 20 unit toples, 1 unit timbangan digital, 1 unit pisau, 1 unit telenan, 1 unit blender, 2 unit kain lap, 1 unit palu, 1 unit *food dehydrator*, 1 unit *colorimeter*, 1 unit *pH meter*, 1 unit panci kukusan, 1 unit kompor, 1 unit pensil, 1 lembar ampelas, dan 1 unit kalkulator. Penelitian

dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun untuk perlakuannya, P0 : tanpa penambahan tepung jahe (kontrol), P1 : penambahan tepung jahe 10% dari adonan, P2 : penambahan tepung jahe 20% dari adonan, P3 : penambahan tepung jahe 30% dari adonan. Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu pH dan warna albumen telur asin.

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Metode Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan dalam pembuatan telur asin, yaitu a.) pembuatan tepung herbal berupa jahe dipotong, dikeringkan, dan digiling menjadi tepung. b.) pembuatan adonan berupa garam, abu gosok, batu bata yang telah halus dan bahan herbal berupa tepung jahe dengan konsentrasi yang berbeda. c.) mencuci telur melakukan proses pemeraman secara anaerob selama 14 hari. d.) telur dibersihkan dan dikukus selama 3 jam. e.) telur yang telah masak kemudian disiapkan untuk pengukuran variabel. Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter. Pengukuran warna albumen dengan *Whiteness Index* menggunakan *colorimeter* dan menghasilkan L, a, dan b, yang kemudian dimasukkan ke dalam rumus : $WI = 100 - \sqrt{((100 - L)^2 + a^2 + b^2)}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan tepung jahe mempengaruhi pH dan warna albumen telur itik asin. Hasil penelitian pH putih telur dan warna albumen telur itik asin dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran nilai pH dan *whiteness index* putih telur itik asin

Penambahan tepung jahe (%)	pH putih telur	<i>Whiteness index</i> putih telur
0	7,81 ^b ±0,13	81,92 ^b ±2,95
10	7,08 ^a ±0,18	85,62 ^c ±0,98
20	7,25 ^a ±0,09	85,55 ^c ±1,42
30	7,16 ^a ±0,20	64,14 ^a ±0,50

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil analisis variansi (Lampiran 1) menunjukkan bahwa penambahan tepung jahe berpengaruh terhadap pH albumen telur itik asin ($P < 0.05$). Data hasil pengukuran pH putih telur tertinggi ditunjukkan pada telur asin tanpa penambahan tepung jahe (P0). Hasil analisis variansi penambahan tepung jahe terhadap pH menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut orthogonal polinomial. Berdasarkan hasil uji lanjut orthogonal polinomial diperoleh petunjuk, bahwa penambahan tepung jahe dapat menurunkan pH albumen telur asin. Hasil perhitungan uji lanjut orthogonal polinomial pH telur asin secara kuadrater mengikuti persamaan $Y = 7.7531 - 0.06509X + 0.001575X^2$. Titik balik dari persamaan tersebut diketahui bahwa titik balik optimum $X = 20,66$ dan titik balik optimum $Y = 7.08$. Nilai koefisien determinasi yang diperoleh, yaitu 63,04%.

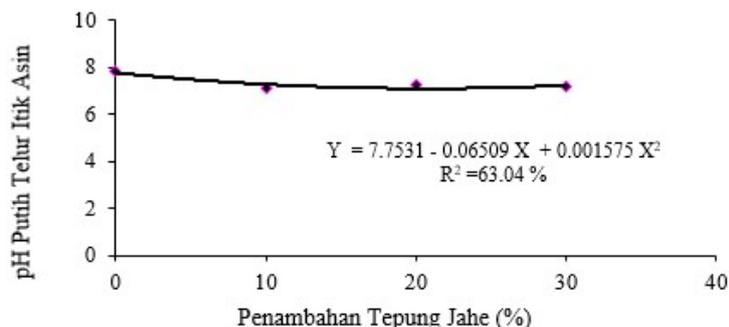
Berdasarkan hasil analisis variansi pada uji warna albumen telur asin (Lampiran 2) menunjukkan bahwa penambahan tepung jahe berpengaruh terhadap *whiteness index* pada warna albumen telur ($P < 0.05$). Hasil analisis variansi penambahan tepung jahe yang berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut orthogonal polinomial. Berdasarkan hasil uji lanjut orthogonal polinomial terhadap *whiteness index* diperoleh bahwa penambahan tepung jahe dapat menurunkan WI albumen telur asin. Hasil perhitungan uji orthogonal polinomial warna albumen telur asin secara kuadrater mengikuti persamaan $Y = 81.081 + 1.3646X - 0.0634X^2$. Titik

balik persamaan tersebut diketahui bahwa titik balik optimum $X=10,76$ dan titik balik optimum $Y=88,42$. Nilai koefisien determinasinya adalah 92,78%.

pH Albumen Telur Asin

Berdasarkan uji lanjut orthogonal polinomial yang dilakukan pada pengaruh penambahan tepung jahe terhadap pH putih telur diperoleh respon kuadratik dengan nilai $Y= 7.7531 - 0.06509X + 0.001575X^2$. Titik balik dari persamaan regresi kuadratik tersebut diketahui bahwa titik balik optimum $X = 20,66$ dan titik balik optimum $Y= 7,08$ yaitu berarti persentase pemberian tepung jahe terbaik terdapat pada angka 20,66% dengan pH optimal sebesar 7,08. Penambahan tepung jahe pada pembuatan telur itik asin terbukti dapat menurunkan pH secara signifikan

Hasil perhitungan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 63,04%. Koefisien determinasi (R^2) berarti penambahan tepung jahe berpengaruh sebesar 63,04% terhadap pH albumen telur asin dan sisanya merupakan faktor lain. Nilai pH albumen telur yang diperoleh dari penelitian ini pada P0, P1, P2, dan P3 berturut-turut yaitu, 7.810, 7.088, 7.256, dan 7.162. Nilai pH putih telur menunjukkan bahwa dengan perlakuan tanpa penambahan tepung jahe 0% merupakan pH tertinggi. Kurva regresi polinomial kuadratik pH putih telur dengan penambahan tepung jahe disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kuadrater pH putih telur itik asin

Nilai pH albumen telur asin adalah 7,74-7,85 (Novia, dkk, 2014). Nilai pH albumen telur asin tanpa penambahan tepung jahe berada pada rentan yang normal, yaitu 7,81. Penambahan tepung jahe pada pembuatan telur asin menyebabkan penurunan pH putih telur. Penurunan pH albumen telur itik asin diduga dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang ada pada jahe seperti *zingerone* dan *shogaol*. Senyawa tersebut berperan sebagai zat pengawet pada jahe. Zingerone dan shogaol merupakan senyawa aktif yang terdapat pada jahe yang memiliki sifat antibakteri. Penurunan pH menunjukkan adanya senyawa zingerone dan shogaol pada jahe yang masuk melalui pori-pori cangkang telur asin selama pemeraman. Zingerone sifatnya dapat larut dalam air. Hal tersebut sangat memungkinkan untuk zingerone dapat masuk melalui pori-pori cangkang telur bersama dengan garam saat proses pemeraman. Masuknya senyawa zingerone dan shogaol dapat menekan laju penguapan CO_2 dan H_2O . Kondisi pemeraman yang tertutup (anaerob) merupakan kondisi yang dapat mempengaruhi penurunan pH. Pemeraman dengan kondisi anaerob dapat membatasi jumlah mikroba yang masuk, sehingga kondisi telur asin berada pada pH yang lebih asam. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Banurea (2017), menyatakan bahwa jahe mengandung zat pengawet *zingeron* dan *shogaol* yang berperan aktif pada albumen telur untuk menekan kerusakan pada albumen dengan menekan perombakan bikarbonat sehingga kehilangan CO_2 dapat diminimalisir, penguapan CO_2 dapat berpengaruh pada peningkatan pH.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penambahan tepung jahe berpengaruh terhadap pH putih telur itik asin. Proses penyimpanan dan proses pengasinan juga dapat mempengaruhi perubahan pH putih telur. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai pH telur asin meningkat adalah

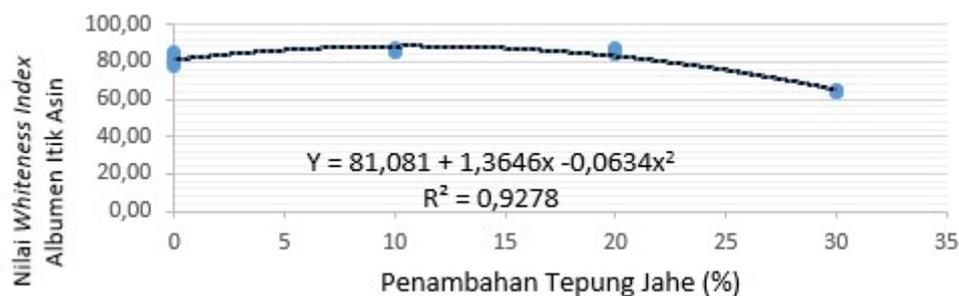
adanya penguapan CO₂ dan H₂O yang berjalan lebih cepat, sehingga dapat mempengaruhi perubahan nilai pH (Anugrah, dkk., 2023). Penambahan jahe pada pembuatan telur asin dapat menekan laju penguapan CO₂ dan H₂O, sehingga pH albumen telur asin dapat menurun. Menurut Banurea (2016), menyatakan bahwa adanya proses difusi saat penyimpanan berupa penguapan air dan gas CO₂ melalui pori-pori kerabang dilanjutkan dengan proses osmosis berupa larutan garam dan jahe yang masuk melalui kulit kerabang menuju bagian dalam telur.

Nilai terendah pH putih telur asin ditunjukkan pada penambahan tepung jahe sebesar 10% (P1). Menurut Wibowo dkk., (2017), menyatakan bahwa penambahan ekstrak jahe dan kunyit akan menurunkan pH telur asin. Proses penurunan pH yang lebih efektif terjadi pada kuning telur jika dibandingkan dengan putih telur.

Warna *Whiteness Index* Putih Telur Asin

Berdasarkan hasil uji ortogonal polinomial menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung jahe pada level 0 – 30%, maka nilai *whiteness index* putih telur itik asin cenderung akan semakin menurun secara kuadratik mengikuti persamaan garis $Y = 81,081 + 1,3646X - 0,0634X^2$ (Gambar 4). Nilai slope negatif menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung jahe, maka nilai *whiteness index* putih telur itik asin cenderung akan semakin menurun. Titik balik X/Y yaitu (10,76/88,42), artinya penambahan tepung jahe terbaik adalah 10,76% dengan nilai *whiteness index* optimal sebesar 88,42.

Hasil perhitungan nilai koefisien determinasi (R²) yaitu 92,78%. Nilai tersebut mengandung arti bahwa pengaruh dari penambahan tepung jahe terhadap nilai *whiteness index* putih telur itik asin yaitu sebesar 92,78%. Kurva regresi polinomial kuadratik sebagai bentuk respon nilai *whiteness index* dari perlakuan penambahan tepung jahe disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan kuadratik antara penambahan tepung jahe dengan nilai *whiteness index* putih telur itik asin

Pengujian warna pada produk pangan dapat dilakukan melalui penilaian *whiteness index*. *Whiteness index* atau indeks keputihan adalah nilai yang menghubungkan peringkat visual keputihan (Los dkk., 2021). Supadmi, dkk (2018) menyatakan bahwa pengujian *whiteness index* (WI) diperlukan untuk mengetahui daya terima suatu produk oleh konsumen, karena proses pengolahan suatu produk akan dapat menyebabkan perubahan nilai *whiteness index* pada produk makanan yang dihasilkan.

Rataan nilai *whiteness index* putih telur itik asin berkisar antara 64,14 – 85,62. Nilai tersebut cukup berbeda dengan hasil penelitian Pundiswara, dkk (2021) yaitu penambahan tepung jahe terhadap telur ayam asin, menghasilkan rata-rata nilai *whiteness index* sebesar 55,93 – 66,71. Perbedaan nilai tersebut dimungkinkan karena adanya perbedaan jenis bahan baku telur yang digunakan, yaitu telur ayam dan itik. Menurut Fadhlurrohman dan Sumarmono (2022) bahwa terdapat perbedaan antara warna putih telur ayam dan itik. Perbedaan tersebut dapat terjadi sejak proses pemadatan telur. Warna putih telur yang semula putih transparan kemudian

berubah menjadi kental dan padat setelah proses pemasakan karena telah terjadi denaturasi protein.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *whiteness index* putih telur itik asin terendah didapat pada penambahan tepung jahe 30% dengan nilai *whiteness index* sebesar 64,14. Sedangkan, nilai *whiteness index* tertinggi didapatkan pada penambahan tepung jahe sebesar 10%. Nilai tersebut cenderung semakin menurun seiring dengan bertambahnya tepung jahe hingga 30%. Hal tersebut dimungkinkan terjadi karena warna tepung jahe yang memengaruhi perubahan warna putih telur asin. Lebih dari itu, terjadinya denaturasi protein juga dimungkinkan memberikan dampak terhadap penurunan nilai *whiteness index* suatu produk pangan (Milovanovic dkk., 2021). Menurut Mezo-Solís, dkk (2020) nilai *whiteness index* produk pangan dapat dikaitkan dengan adanya perubahan karakteristik kimianya.

Nilai *whiteness index* putih telur asin pada penelitian ini relatif semakin menurun seiring bertambahnya tepung jahe karena dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Los, dkk (2021) beberapa faktor yang memengaruhi nilai *whiteness index* telur asin adalah lama pemeraman dan adanya pewarna alami yang ditambahkan. Selain itu, adanya penambahan tepung jahe diyakini bersifat sebagai pewarna alami yang memberi warna putih telur yang dihasilkan semakin pucat. Penelitian Fadhlurrohman, dkk (2023) mengungkapkan bahwa penurunan *whiteness index* pada produk pangan sangat erat kaitannya dengan nilai L^* (*lightness*), terutama terkait dengan perubahan sifat kimia yang dapat disebabkan oleh perubahan komposisi produk, kelarutan kalsium fosfat, peningkatan proteolisis saat pematangan berlangsung (Yüceer dan Caner, 2022) serta penurunan nilai pH yang memodifikasi sifat optiknya dari buram menjadi tembus cahaya (Dawod dan Al-Bayar, 2023).

KESIMPULAN

Penambahan tepung jahe pada pembuatan telur asin dapat menurunkan pH dan *whiteness index* pada albumen telur asin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adventi, B.S., P.S Widyawati., dan A.R. Utomo. 2015. Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Telur Asin Beluntas (*Pluchea indica less*)-Teh Hitam (*Camellia sinensis*). Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi 14(2) : 55-60.
- Banurea, L. 2016. Pengaruh Penggunaan Jahe Merah Pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah Terhadap Kualitas Fisik Telur Asin Samak. Universitas Jambi, Jambi.
- Banurea, L. 2017. Pengaruh Penambahan Jahe Merah pada Pembuatan Telur Asin Cara Basah Terhadap Kualitas Fisik Telur Asin Samak. Disertasi Doktor, Universitas Jambi, Jambi.
- Dawod, M. S., dan M. A. Al-Bayar. 2023. Effect of Adding Different Levels of Vitamin D3 to Diet and its Relationship to Qualitative Traits and Hatchability for Japanese Quail. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 1252. p. 012136.
- Engelen, A. 2017. Analisis Sensori Warna pada Pembuatan Telur Asin dengan Cara Basah. Jtech 5(1) : 8-12.
- Fadhlurrohman, I., T. Setyawardani, dan J. Sumarmono. 2023. Karakteristik Warna (Hue, Chroma, Whiteness Index), Rendemen, dan Persentase Whey Keju dengan Penambahan Teh Hitam Orthodox (*Camellia sinensis* var. *assamica*). JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI). 8:10–19. doi:10.33061/jitipari.v8i1.8133.
- Fadhlurrohman, I., dan J. Sumarmono. 2022. Tekstur, Susut Bobot, dan Warna Telur Ayam dan Itik dengan Lama Perebusan yang Berbeda. In: Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX. p. 782–789.

- Hargono., F. Pradhita, dan M. P. Aulia. 2013. Pemisahan Gingerol Dari Rimpang Jahe Segar Melalui Proses Ekstraksi Secara Batch. *Momentum* 9 (2) : 16-21
- Los, P. R., D. R. S. Simoes, L. Benvenuti, A. A. F. Zielinski, A. Alberti, dan A. Nogueira. 2021. Combining Chemical Analysis, Sensory Profile, CATA , Preference Mapping and Chemometrics to Establish the Consumer Quality Standard of Camembert-type Cheeses. *International Journal of Dairy Technology*. 74(2):371–382. doi:10.1111/1471-0307.12753.
- Mezo-Solís, J. A., V. M. Moo-Huchin, A. Sánchez-Zarate, M. Gonzalez-Ronquillo, R. J. Estrada-León, R. Ibáñez, P. Toro-Mujica, A. J. Chay-Canul, dan E. Vargas-Bello-Pérez. 2020. Physico-Chemical, Sensory and Texture Properties of an Aged Mexican Manchego-Style Cheese Produced from Hair Sheep Milk. *Foods*. 9(11):1666. doi:https://doi.org/10.3390/foods9111666.
- Milovanovic, B., V. Tomovic, I. Djekic, B. G. Solowiej, J. M. Lorenzo, F. J. Barba, dan I. Tomasevic. 2021. Color assessment of the eggs using computer vision system and Minolta colorimeter. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 15:5097–5112. doi:10.1007/s11694-021-01085-4.
- Pundiswara, D. A., J. Sumarmono, dan S. S. Sentosa. 2021. Pengaruh Penambahan Tepung Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap pH dan Warna Telur Ayam Asin. *Journal Animal Science of Technology*. 3:233–241.
- Supadmi, S., A. Murdiati, and E. S. Rahayu. 2018. Degradasi Kadar Iodium, Indeks Warna Putih (Whiteness Index/WI), Tingkat Kecerahan (L*) Setelah Proses Pengolahan pada Fortifikasi Modified Cassava Flour (Mocaf). In: Seminar Nasional “Inovasi Pangan Lokal Untuk Mendukung Ketahanan Pangan.” p. 187–192.
- Suryono, dan H. Lukman. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bawang Putih (*Allium sativum*, Linn.) dan Lama Pemeraman terhadap Kualitas Telur Asin. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI: Pengembangan Sumber Daya Genetik Ternak Lokal Menuju Swasembada Pangan Hewani ASUH, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedriman 302-306
- Wibowo, D.G., Y. A. Widanti, dan A. Mustofa. 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.
- Yüceer, M., dan C. Caner. 2022. Effectiveness of enzymes on structural, functional and creep-recovery behavior of freshly prepared meringue’s batter using liquid egg albumen. *Journal of Food Science and Technology*. 59:927–934. doi:10.1007/s13197-021-05094-5.