

Telaah: Pengaruh Variasi Jenis Bahan dan Metode Pengawetan Alami Terhadap Kualitas Telur Ayam

A Review: The Effect of Variations in the Types of Materials and Natural Preservation Methods on the Quality of Chicken Eggs

Audia Daniati Zahra¹, Retno Putri Salsabila Sunardi¹, Risma Destiana Wiyono¹, Zahra Nur Fadhillah¹, Marti¹, Nurul Annazhifah^{1*}, Ainun Nafisah¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

* Email korespondensi : nurul.annazhifah@untirta.ac.id

ABSTRACT

Chicken eggs are one of the food products that are easily contaminated by microorganisms either directly or indirectly. Contamination generally comes from straw where eggs are laid, soil, air and poultry droppings. Eggs stored at room temperature for more than 10-14 days will undergo chemical and microbiological changes which result in a decrease in quality. One of the things that is needed to address this is to preserve egg products so that the products can be stored for a longer time. The main parameters of egg quality can be observed based on the index of egg yolk and egg white, HU value, and pH value. active ingredients contained in the ingredients, conditions and duration of storage, and methods of preservation. Preservation methods can be done by utilizing natural ingredients that contain active compounds. Active compounds that play a role can be tannins, polyphenols, flavonoids which act as natural antimicrobial substances. Generally, these active compounds will inhibit the entry of microorganisms through the pores of the eggs by forming complex compounds so that the metabolism of microorganisms will be disrupted.

Keywords: Active Compounds, Damage, Eggs, Natural Ingredients, Preservation.

ABSTRAK

Telur ayam merupakan salah satu produk pangan yang mudah terkontaminasi mikroorganisme baik langsung atau pun tidak langsung. Kontaminasi pada umumnya berasal dari jerami tempat bertelur, tanah, udara, dan kotoran unggas. Telur yang disimpan pada suhu ruang lebih dari 10 – 14 hari akan mengalami perubahan kimiawi maupun mikrobiologi yang mengakibatkan penurunan kualitas. Salah satu hal yang diperlukan untuk menyikapi hal tersebut adalah melakukan pengawetan terhadap produk telur agar produk dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Parameter utama kualitas telur dapat diamati berdasarkan indeks kuning telur dan putih telur, nilai HU, dan nilai pH. aktif yang terkandung pada bahan, kondisi dan lama penyimpanan, dan metode pengawetan. Metode pengawetan dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alami yang mengandung senyawa aktif. Senyawa aktif yang berperan dapat berupa tanin, polifenol, flavonoid yang berperan sebagai zat antimikroba alami. Umumnya, senyawa aktif tersebut akan menghambat masuknya mikroorganisme melalui pori-pori telur dengan membentuk senyawa kompleks sehingga metabolisme mikroorganisme akan terganggu.

Kata kunci: Bahan Alami, Kerusakan, Pengawetan, Senyawa Aktif, Telur

Pendahuluan

Kebutuhan protein hewani meningkat setiap tahunnya, kondisi yang demikian akan mendorong dunia usaha peternakan ayam untuk meningkatkan produksi telur maupun produksi daging. Protein asal unggas mempunyai harga yang relatif murah dibandingkan dengan protein ternak lain (Thohari, 2018). Telur adalah salah satu bahan mudah rusak dan rentan terhadap kontaminasi. Telur mudah terkontaminasi mikroba baik langsung atau tidak langsung dengan sumber-sumber pencemaran

mikroba yang berasal dari tanah, udara, air dan debu. Kontaminasi pada umumnya berasal dari jerami tempat bertelur, tanah, udara, dan kotoran unggas. Telur jika disimpan pada suhu ruang hanya bertahan 10 sampai 14 hari, setelah waktu tersebut telur mengalami perubahan-perubahan seperti terjadinya penguapan kadar air melalui pori kulit telur yang mengakibatkan penurunan berat telur (Tindjabate et al., 2014).

Tingkat kerusakan telur sering terjadi pasca panen. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya perlakuan teknologi dan keadaan lingkungan yang kurang menguntungkan. Kerusakan yang terjadi selain penurunan berat yang telah disebutkan sebelumnya yaitu telur dapat pecah, dan retak, diikuti kerusakan lain sehingga derajat keasaman akan meningkat. Terjadinya penguapan dari dalam telur membuat berat telur turun serta putih telur encer, akibatnya kesegaran telur menjadi menurun (Triawan et al., 2021).

Salah satu upaya untuk memperpanjang daya simpan telur sehingga dapat bertahan lebih lama dibandingkan penyimpanan telur tanpa perlakuan adalah dengan cara pengawetan. Pengawetan penting dilakukan untuk mempertahankan kualitas telur sehingga dapat memperlama daya simpan telur. Tujuan pengawetan telur yaitu agar dapat mempertahankan mutu dari telur serta memperpanjang masa penyimpanan telur, mencegah penguapan air serta menghambat terlepasnya CO₂ dari dalam isi telur dan menghambat aktivitas dan perkembangbiakan mikroba (Tindjabate et al., 2014). Perbedaan jenis bahan dan metode yang digunakan dalam pengawetan telur diduga mempengaruhi nilai indeks kuning telur, pH, dan nilai HU (haugh unit) telur. Berdasarkan uraian di atas maka perlu diketahui bahan pengawet serta metode pengawetan apa saja yang dapat dilakukan untuk pengawetan telur sehingga dapat memperpanjang umur simpannya dengan beberapa hasil parameter yang menjadi pertimbangan seperti indeks kuning telur dan putih telur, nilai HU, dan nilai pH. Adapun tujuan dibuatnya literatur review ini yaitu untuk mengetahui keefektifan bahan serta metode pengawetan telur yang berbeda melalui beberapa parameter yang diamati seperti indeks kuning telur dan putih telur, nilai HU, dan nilai pH.

Karakteristik fisik, kimia, dan mikrobiologi telur ayam

Kerabang telur ayam ras dibedakan menjadi dua warna, putih dan coklat. Perbedaan warna dipengaruhi oleh genetik dari masing-masing ayam, konsentrasi pigmen warna telur, dan juga struktur dari kerabang telur. Kerabang telur berwarna coklat gelap biasanya lebih kuat daripada kerabang telur berwarna lebih terang. Kerabang telur memiliki ukuran berkisar antara 0,33 sampai dengan 0,35 mm. Tipis kulit telur dipengaruhi beberapa faktor seperti, umur/tipe ayam, zat-zat makanan, dan komponen lapisan kulit telur. Kulit telur yang tipis relatif berpori lebih banyak dan besar, sehingga mempercepat turunnya kualitas telur karena penguapan dan pembusukan yang lebih cepat. Kuning telur merupakan bagian terpenting dari telur, karena terdapat bahan makanan untuk berkembangnya embrio. Telur yang segar memiliki kuning telur yang terletak di tengah, bentuk bulat, dan berwarna kuning sampai jingga. Lama simpan menentukan kualitas telur. Semakin lama disimpan, maka kualitas dan kesegaran telur pun akan semakin menurun (Tindjabate et al., 2014).

Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2008) tentang SNI 3926 : 2008 menyatakan bahwa nilai haugh unit (HU), indeks putih telur (IPT), indeks kuning telur segar (IKT) berturut-turut berkisar antara 75-100, 0.134-0.175, dan 0.33-0.52, dimana nilai ini akan menurun seiring dengan semakin lama penyimpanan karena adanya penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air. Telur

segar diketahui memiliki pH sekitar 6-7. Nilai pH dapat meningkat seiring semakin lama penyimpanan akibat adanya perubahan kandungan CO₂ pada putih telur sehingga pH nya menjadi basa (Cornelia, 2014).

Kerusakan pada telur ayam

Secara umum produk hewani seperti telur mempunyai sifat yang mudah rusak. Kerusakan telur dapat berupa kerusakan fisik, kimia, dan mikrobiologis. Menurut Winarno (2002), kerusakan pada telur dapat digolongkan menjadi 5 (lima) macam tipe yakni green rot (disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas fluorescens*), colourless rot (disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas*, *Achromobacter*), black rot (disebabkan oleh bakteri *Proteus*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*), pink rot (disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas*) dan red rot (disebabkan oleh bakteri *Serratia*).

Secara biologis kerusakan pada telur disebabkan oleh mikroorganisme diantaranya adalah bakteri. Mikroba perusak yang dapat mendekomposisi telur antara lain *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Escherichia*, *Salmonella*. *Pseudomonas* dapat menyebabkan green rot, yaitu kerusakan telur yang ditandai dengan isi telur menjadi encer, kadang-kadang dijumpai warna kehijauan, kuning telur tertutup oleh lapisan berwarna merah jambu keputih-putihan, putih telur kadang-kadang menjadi hitam, serta telur berbau busuk dan rasanya agak asam. Bakteri ini juga menyebabkan kerusakan telur yang disebut red rot yang ditandai dengan timbulnya warna merah pada kuning telur, putih telur menjadi encer dan berwarna keabu-abuan mendekati merah. *Alcaligenes* dan *Escherichia* menyebabkan black rot, yaitu telur menjadi sangat busuk, isinya berwarna coklat kehijauan, encer dan berair, serta kuning telur berwarna hitam (Hajar, 2018).

Kerusakan telur oleh bakteri terjadi karena bakteri masuk ke dalam telur sejak telur berada di dalam maupun telur sudah berada di luar tubuh induknya. Kerusakan telur oleh bakteri sejak berada di dalam tubuh induknya terjadi misalnya induk menderita salmonellosis sehingga telur mengandung bakteri *Salmonella* sp. Sedangkan masuknya bakteri ke dalam telur setelah telur berada di luar tubuh induknya misalnya berasal dari kotoran yang menempel pada kulit telur. Kotoran tersebut diantaranya adalah tinja, tanah atau suatu bahan yang banyak mengandung bakteri perusak. Bakteri ini masuk ke dalam telur melalui kulit telur yang retak atau menembus kulit ketika lapisan tipis protein yang menutupi kulit telur telah rusak dan lubang-lubang kecil yang terdapat pada permukaan telur yang disebut pori-pori (Kumaji, 2020). Dengan demikian, perlu adanya pengetahuan bagaimana pengawetan telur yang baik dan benar agar kualitas telur dapat dipertahankan dalam waktu lama (Thohari, 2018).

Pemanfaatan bahan alami dalam pengawetan telur

Faktor-faktor yang menyebabkan telur cepat mengalami kerusakan diantaranya adalah terjadinya proses penguapan, hilangnya CO₂ melalui pori-pori kulit telur dan masuknya mikroorganisme ke dalam telur yang akan menguraikan protein yang terdapat di dalam telur. Indeks putih telur merupakan perbandingan antara tinggi putih telur dengan diameter rata-rata putih telur kental. Indeks putih telur segar berkisar antara 0.050-0.174 (Sugiyono dan Siti, 2022). Indeks putih telur dapat menurun selama penyimpanan, hal ini karena ovomucin yang dipercepat oleh naiknya pH. Selain itu, penurunan indeks putih telur menurun diduga karena bagian putih telur menjadi encer

akibat hilangnya karbon-dioksida. Diameter putih telur akan terus melebar seiring dengan bertambah lamanya umur telur, sehingga indeks putih telur akan semakin kecil (Azizah et al., 2018).

Beberapa bahan alami diketahui mengandung senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba dan dapat memperpanjang umur simpan produk pangan. Bahan-bahan tersebut meliputi ekstrak daun melinjo, ekstrak daun sirih, larutan lidah buaya, ekstrak daun eceng gondok, minyak kelapa, kapur sirih, ekstrak etanol kelopak rosella, asap cair, akar eceng gondok, antimikroba dari daun pepaya, lilin lebah, antimikroba pullulan mengandung nisin, larutan teh hijau, ekstrak daun jambu biji, dan ekstrak sereh wangi. Artikel ini dilakukan dengan studi komparasi pengamatan terhadap beberapa penelitian pengawetan telur yang menggunakan bahan pengawet alami dan metode yang berbeda (Tabel 1). Adapun metode yang digunakan meliputi metode pelapisan, pengolesan, penyemprotan, dan perendaman dengan waktu yang berbeda-beda. Parameter yang diamati meliputi indeks kuning telur, Hugh Unit, indeks putih telur dan pH.

Tabel 1. Hasil Penelitian Mengenai Pengawetan dengan Berbagai Bahan dan Metode Pada Telur

| Referensi | Bahan Pengawet | Metode Pengawetan | Hasil |
|--------------------------|--|---|---|
| Lestari et al., 2013 | Ekstrak daun melinjo 30% | Perendaman 36 jam dan penyimpanan 42 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0.25 Nilai HU sebesar 34.26 |
| Wulandari et al., 2013 | Ekstrak daun sirih 60% | Perendaman 40 menit dan penyimpanan selama 30 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0.25 Nilai HU sebesar 50 |
| Manik et al., 2013 | Bubur kulit manggis | Pelapisan dan penyimpanan suhu ruang selama 14 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0.42 Nilai HU sebesar 92.20 Nilai indeks putih telur sebesar 0.154 |
| Allismawati et al., 2014 | Larutan lidah buaya 50% | Perendaman 3 hari dan penyimpanan 19 hari | Nilai pH sebesar 7.53 |
| Asjayani, 2014 | Ekstrak daun eceng gondok 30% | Perendaman 30 menit dan penyimpanan 14 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0.330 Nilai HU sebesar 78.59 Nilai pH putih telur sebesar 0.44 |
| Rahmawati et al., 2014 | Minyak kelapa 33,3%; kapur sirih 33,3%; dan ekstrak etanol kelopak rosella 33,3% | Perendaman dan penyimpanan 30 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0.35 Nilai HU sebesar 78 Nilai pH sebesar 8.1 Nilai indeks putih telur sebesar 0.067 |

| | | | |
|----------------------------|--|--|---|
| Morsy et al., 2015 | Antimikroba pullulan mengandung nisin | Pelapisan dan penyimpanan pada suhu 4°C | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,40 Nilai HU sebesar 78,11 Nilai indeks putih telur sebesar 0,07 |
| Raninda et al., 2019 | Kombinasi 40% Aloe vera, 30% larutan kulit manggis, dan 30% tepung beras | Pelapisan dan penyimpanan 14 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,28 Nilai HU sebesar 48,58 Nilai pH sebesar 7,4 |
| Teme et al., 2019 | Asap cair | Penyemprotan dan penyimpanan 10 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,36 Nilai HU sebesar 62 Nilai indeks putih telur sebesar 0,05 |
| Armeyanti dan Azmi, 2020 | Larutan sabut kelapa | Perendaman selama 24 jam dengan sisi tumpul menghadap ke atas dan penyimpanan pada suhu ruang selama 21 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,408 Nilai pH sebesar 8 (putih telur) dan 7,1 (kuning telur) |
| Lamanta et al., 2020 | Akar eceng gondok 30% | Perendaman 120 menit dan penyimpanan 35 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,15 Nilai HU sebesar 52,25 Nilai pH sebesar 9,47 |
| Santoso, 2020 | Antimikroba dari daun pepaya 30% | Perendaman 60 menit dan penyimpanan 28 hari | Rata-rata indeks kuning telur sebesar 0,268 Rata-rata nilai HU sebesar 52,514 |
| Tooy et al., 2021 | Larutan teh hijau 40% | Perendaman 3 hari dan penyimpanan 30 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,16 Nilai HU sebesar 51,64 Nilai indeks putih telur sebesar 0,13 |
| Triawan et al., 2021 | Ekstrak daun jambu biji 50% | Perendaman 5 jam dan penyimpanan 21 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,33 Nilai HU sebesar 87,88 Nilai pH sebesar 7 |
| Umela dan Nurhafnita, 2021 | Ekstrak daun jambu biji 45% | Perendaman 24 jam dan penyimpanan 21 hari | Nilai pH sebesar 9,21 |

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|
| Karmila et al., 2022 | Lilin lebah | Pelapisan dan penyimpanan 28 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,3481 Nilai indeks putih telur sebesar 0,0767 |
| Sedyana dan Rinawidias tuti, 2022 | Ekstrak sereh wangi 20% | Perendaman 6 jam | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,340 Nilai HU sebesar 83,393 Nilai indeks putih telur sebesar 0,084 |
| Sugiyono dan Siti, 2022 | Minyak kelapa | Perendaman dan penyimpanan 14 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,339 Nilai HU sebesar 88,98 Nilai indeks putih telur sebesar 0,077 |
| Majid et al., 2022 | Minyak Zaitun | Pengolesan dan penyimpanan 7 hari | Nilai indeks kuning telur sebesar 0,433 Nilai indeks putih telur sebesar 0,092 |

Daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) serta buahnya mengandung tanin, selain tanin daun melinjo juga mengandung saponin dan flavonoid. Menurut hasil analisis Lestari (2013), kandungan senyawa tanin daun melinjo adalah 4.55%. Dengan adanya kandungan tanin pada daun melinjo maka mungkin saja daun melinjo dapat digunakan pada pengawetan telur ayam ras. Tanin akan bereaksi dengan protein yang terdapat pada kulit telur yang mempunyai sifat menyerupai kolagen kulit hewan sehingga terjadi proses penyamakan kulit berupa endapan berwarna coklat yang dapat menutup pori-pori kulit telur tersebut menjadi impermeable (tidak dapat tembus) terhadap gas dan udara dan penguapan air serta hilangnya karbon-dioksida pada kulit telur dapat dicegah sekecil mungkin.

Wulandari et al., (2013) dalam penelitiannya menggunakan bahan pengawet berupa ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 60%, diketahui penggunaan bahan tersebut berpotensi sebagai pengawet telur. Zat terlarut yang terkandung dalam ekstrak daun sirih yang digunakan sebagai perendam telur ayam ras konsumsi adalah senyawa tanin dan senyawa polifenol yaitu kavikol dan kavibetol. Kandungan senyawa kavikol dan kavibetol yang berfungsi sebagai anti mikroba dengan mendenaturasi protein dan melarutkan lemak yang terdapat dalam membran sel. Senyawa tanin yang juga terkandung dalam ekstrak daun sirih berfungsi sebagai bahan pengawet penyamak nabati yang dapat menutupi pori-pori kerabang telur.

Selanjutnya Manik et al., (2013) menyampaikan bahwa kandungan kimia kulit buah manggis adalah xanthon, mangostin, garsinon, flavonoid dan tanin. Kandungan xanthon tertinggi terdapat dalam kulit buah, yaitu mencapai 107,76 mg/100 gram kulit buah. Xanthon mempunyai kemampuan sebagai seperti antioksidan dan antibakteri. Bubur kulit manggis (*G. mangostana* L) berpengaruh terhadap kualitas telur ayam ras yang dilapisi, dimana terjadi peningkatan nilai IPT, IKT, HU.

Telur yang menggunakan larutan lidah buaya (*Aloe Vera barbadensis* Miller) sebagai bahan pengawet, sebab bahan tersebut bersifat sebagai anti bakteri sehingga dapat menghambat masuknya bakteri kedalam telur dan dapat memperpanjang masa simpan. Rendahnya total koloni bakteri

disebabkan oleh aloin dan saponin sebagai anti bakteri yang terdapat dalam konsentrasi larutan lidah buaya, aloin dan saponin berfungsi sebagai antiseptik yang membunuh bakteri. Bahan aloin dan saponin tidak menutupi pori-pori kulit telur tetapi mempunyai efek anti bakteri dan jamur. Hal ini akan mempertahankan keawetan telur (Allismawati et al., 2014).

Teh hijau mempunyai kadar tanin 1.440%. Kandungan tanin yang terdapat pada teh hijau dapat berfungsi sebagai pengawet telur, selain itu juga dapat memberi warna yang menarik pada telur. Tanin dari bahan nabati dapat menyamak kulit telur sehingga dapat mengurangi penguapan air pada telur. Penambahan tanin tersebut menyebabkan protein yang ada di permukaan kulit telur menggumpal dan menutup pori – pori telur, sehingga telur menjadi lebih awet. Tanin sebagai growth inhibitor merupakan senyawa yang berfungsi menutupi pori – pori kulit telur dan menghambat masuknya mikroorganisme ke dalam telur dan berperan sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen antara tanin dengan protein dimana protein akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri terganggu. Enzim yang dikeluarkan oleh mikroba adalah protein dan protein akan mengendap oleh tanin sehingga enzim tersebut tidak akan aktif (Tooy et al., 2021).

Menurut Armayanti dan Azmi (2020), komposisi kimia sabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, gas, tanin, dan potasium. Kelebihan dari sabut kelapa antara lain tidak gampang membusuk, tidak mudah berjamur, dan tahan lama. Tanin merupakan salah satu senyawa metabolik sekunder pada tanaman yang memiliki sifat antimikroba. Kandungan tanin pada sabut kelapa memungkinkan bagi sabut kelapa untuk dapat digunakan pada pengawetan telur. Kandungan tanin pada sabut kelapa sebesar 4,28 % sedangkan kadar tanin dari sabut kelapa muda sebesar 5,62%. Perlakuan lama perendaman menunjukkan bahwa sabut kelapa dapat menghambat aktivitas mikroba pada telur. Sedangkan perlakuan lama penyimpanan menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan telur maka nilai rata-rata indeks kuning telur akan semakin menurun. Semakin tinggi penggunaan sabut kelapa pada proses pengawetan telur ini, maka semakin dapat memperlambat naiknya nilai pH kuning telur.

Masing-masing bahan memiliki efektivitas yang berbeda terhadap kemampuan dalam mengawetkan telur ayam. Hal ini bergantung pada senyawa aktif yang terkandung pada bahan, kondisi dan lama penyimpanan, dan metode pengawetan. Secara keseluruhan, umumnya bahan alami berpotensi untuk dimanfaatkan untuk mengawetkan produk telur terutama pada suhu ruang. Penggunaan bahan alami tersebut perlu diimbangi dengan ketersediaan bahan-bahan serta komposisi bahan alami yang tepat, sehingga dapat mengawetkan tanpa mempengaruhi atribut sensorisnya terutama rasa pada telur.

Kesimpulan

Berbagai bahan alami dapat dimanfaatkan dalam pengawetan telur ayam dengan memerhatikan variasi konsentrasi bahan alami dan metode pengawetan. Perbedaan karakteristik telur ayam yang dihasilkan utamanya dipengaruhi oleh komponen aktif yang terdapat pada masing-masing bahan alami. Penggunaan lilin lebah dengan metode pelapisan dan penyimpanan 28 hari memiliki nilai indeks kuning telur paling besar yaitu 0.3481, sedangkan penggunaan akar eceng gondok 30% dengan metode perendaman 120 menit dan penyimpanan 35 hari memiliki nilai indeks kuning telur paling rendah yaitu 0.15. Pelapisan dan penyimpanan telur selama 14 hari menggunakan bubur kulit manggis 30% menghasilkan nilai indeks putih telur dan haugh unit tertinggi yaitu 0,154 dan 92.20.

Perendaman telur dalam bahan yang mengandung tanin dapat memperlambat terjadinya perubahan pH akibat proses pengolahan yang dilakukan.

Daftar pustaka

- Allismawita, D. Novia dan I., Putra. 2014. Evaluasi Total Koloni Bakteri dan Umur Simpan Telur Asin yang Direndam dalam Larutan Lidah Buaya (*Aloevera barbadensis* Miller). *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 16(2): 71-77.
- Armayanti, A., dan Azmi, M. 2020. Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Larutan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras. *Jurnal Agrominansia*. Vol. 5(1): 1-11.
- Asjayani, R. 2014. Aplikasi Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) pada Level dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Azizah, N., Djaelani, M.A., dan Mardianti, S.M. 2018. Kandungan Protein, Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU) Telur Itik Setelah Perendaman dengan Larutan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) yang Disimpan Pada Suhu 27 C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol 3(1): 46-55.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Telur Ayam Konsumsi. Standar Nasional Indonesia (SNI 3926:2008).
- Cornelia, A., I. K. Suada, M. D. Rudyanto. 2014. Perbedaan Daya Simpan Telur Ayam Ras yang Dichelupkan dan Tanpa Dichelupkan Larutan Kulit Manggis. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(2): 112-119.
- Hajar, S. T. 2018. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ekstrak Teh (*Camellia sinesis*) Terhadap Daya Simpan Telur Asin. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Kumaji, S.S. 2020. Pengaruh Lama Penyimpanan Telur Ayam Ras Pada Suhu Refrigerator Terhadap Jumlah Bakteri. *Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*. Vol 5(2): 119-128.
- Lamanta, I., Sayuti, M., dan Saleh, Ellen J. 2020. Pemanfaatan Akar Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai Bahan Pengawetan Telur Ayam Ras. *Jambura Journal of Animal Science*. Vol. 3(1): 46-53.
- Lestari, S., Malaka, R., dan Garantjang, S. 2013. Pengawetan Telur Dengan Perendaman Ekstrak Daun Melinjo. *Jurnal Sains & Teknologi*. Vol. 13(2): 184-189.
- Majid, Irmawaty Putri, A. A. D., Hidayat, M. N., dan Kiramang, Khaerani. 2022. Kualitas Fisik dan Protein Telur Ayam Ras dengan Virgin Coconut Oil dan Minyak Zaitun Serta Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Insudtri Peternakan*. Vol. 8(2): 135-149.
- Manik, A. B., Suada, I K., dan Rudyanto, M. D. 2013. Kualitas Telur Ayam Ras yang Mendapat Pelapisan Bubur Kulit Manggis dan Disimpan pada Suhu Ruang. *Indonesia Medicus Veterinus*. Vol. 2(4): 385-396.
- Morsy, M.K., Sharoba, A.M., Khalaf, H.H., El-Tanahy, H.H. and Cutter, C.N., 2015. Efficacy of Antimicrobial Pullulan-Based Coating to Improve Internal Quality and Shelf-Life of Chicken Eggs During Storage. *Journal of food science*. Vol.80 (5): M1066-M1074.
- Rahmawati, S., Setyawati, T. R., dan Yanti, A. H. 2014. Daya Simpan dan Kualitas Telur Ayam Ras Dilapisi Minyak Kelapa, Kapur Sirih, dan Ekstrak Etanol Kelopak Rosella. *Jurnal Protobiont*. Vol. 3(1): 55-60.

- Raninda, E. M., Septinova, D., Nova, K., dan Riyanti. 2019. Pengaruh Komposisi Lidah Buaya (*Aloe vera*), Kulit Manggis (*Gracinia mangostana L.*) dan Tepung Beras (*Oryza sativa L.*) sebagai Pelapis Kerabang Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. Vol. 3(2): 7-11.
- Santoso, May Dwi Yuri. 2020. Pengawetan Telur Ayam Dengan Antimikroba Alami. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*. Vol. 3(1): 44-49.
- Sedya, I. W. dan Rinawidiastuti. 2022. Mini Review: Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) Terhadap Kualitas Internal dan Daya Awet Telur Ayam Ras. *Jurnal Sains Peternakan Nusantara*. Vol. 2(1). 44-53.
- Sugiyono dan Maryuni, Siti S. 2022. Kualitas Telur Konsumsi yang Diawetkan dengan Berbagai Bahan Pengawet Organik dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*. Vol. 9: 636-645.
- Teme, A. B. Y., Selan, Y. N., dan Amalo, F. A. 2019. Pengaruh Penggunaan Asap Cair Terhadap Masa Simpan Telur Ayam Ras yang Diamati Melalui Cemarkan Mikroba, Indeks Kuning Telur (IKT) Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU). *Jurnal Veteriner Nusantara*. Vol. 2(2): 104-117.
- Thohari, I. 2018. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Telur*. Malang: UB Press.
- Tindjabate, R. S., Suada, I Ketut, Rudyanto, M. D. 2014. Pengawetan Telur Ayam Ras dengan Pencelupan dalam Ekstrak Air Kulit Manggis Pada Suhu Ruang. *Indonesia Medicus Veterinus*. Vol. 3(4): 310-316.
- Tooy, M. D., Lontaan, N. N., Karisoh, L. C. M. dan Wahyuni, I. 2021. Kualitas Fisik Telur Ayam Ras yang Direndam dalam Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Komersial. *Zootec*. Vol. 41(1): 283-290.
- Triawan, D. A., Desenze, T., Notriawan, D., dan Ernis, G. 2021. Pengawetan Telur Ayam Ras Dengan Perendaman Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) pada Suhu Ruang. *Rafflesia Journal of Natural and Applied Sciences*. Vol. 1(2): 90-98.
- Umela, S. dan Nurhafnita. 2021. Kualitas Telur Ayam Hasil Perendaman Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Journal of Agritech Science*. Vol. 5(1): 27-35.
- Winarno, F.G. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. Bogor: M-Brio Press.
- Wulandari, E., Rachmawan, O., Tafik, A., Suwarno, N., dan Faisal, A. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) sebagai Perendam Telur Ayam Ras Konsumsi Terhadap Daya Awet pada Penyimpanan Suhu Ruang. Vol. 7(2): 163-174.