



**EVALUASI KUALITAS TELUR AYAM KONSUMSI STRAIN *HISEX*
BROWN PADA PROSES OZONASI SELAMA PENYIMPANAN**

TESIS

Oleh
ILFARM MAKE ANIRATA
NPM. 22002041001



UNIVERSITAS ISLAM MALANG
PASCASARJANA
2023



**EVALUASI KUALITAS TELUR AYAM KONSUMSI STRAIN *HISEX*
BROWN PADA PROSES OZONASI SELAMA PENYIMPANAN**

TESIS
Diajukan kepada
Universitas Islam Malang
Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Magister Peternakan

OLEH
ILFARM MAKE ANIRATA
NPM. 22002041001



**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JANUARI 2023**

ABSTRAK

Anirata, Ilfarm Make. 2023. *Evaluasi Kualitas Telur Ayam Konsumsi Strain Hisex Brown Pada Proses Ozonasi Selama Penyimpanan*. Tesis. Program Studi Magister Peternakan, Pascasarjana Universitas Islam Malang. Pembimbing: Dr. Ir. Inggit Kentjonowaty, M.P. dan Dr. Ir.Umi Kalsum,M.P.

Kata Kunci : Ozonasi, Kualitas Telur Ayam Konsumsi, Penyimpanan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, *Haugh Unit* telur ayam konsumsi strain *Hisex Brown* dan jumlah mikroba telur selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi.

Penelitian dilaksanakan di Divisi Unggas Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu dan Laboratorium Kesmavet UPT Laboratorium Kesehatan Hewan Malang pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2022. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial dimana faktor I adalah proses ozonasi dan faktor II adalah lama penyimpanan, dengan jumlah perlakuan sebanyak 9 perlakuan. Telur yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 300 butir yang berumur maksimal satu hari setelah ditelurkan. Telur mendapatkan perlakuan ozonasi selama 0, 24 dan 27 menit (O₀, O₂₄ dan O₂₇) dan dilakukan analisis kualitas selama penyimpanan dengan 3 perlakuan.yaitu dengan lama penyimpanan selama 3, 5, 7 minggu (P₃, P₅, P₇). Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi penurunan bobot telur, kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, *Haugh Unit* dan Cemaran Mikroba yang meliputi *Coliform* dan *Salmonella*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh antara proses ozonasi dengan lama penyimpanan terhadap terhadap parameter penurunan bobot telur berkisar antara 1,6400%-8,4833%, kantung udara telur berkisar antara 0,630cm-1,133cm, indeks kuning telur berkisar antara 0,186-0,348, indeks putih telur berkisar antara 0,024-0,099, nilai *Haugh Unit* berkisar antara 67,038-92,764 dan total bakteri *Coliform* berkisar antara 0-16,667 cfu/g menunjukkan pengaruh signifikan (P<0,05). Rataan bobot telur hasil penelitian, hasil ozonasi dibandingkan tanpa ozonasi berkisar 3,81±1,84% - 6,43±2,36 %, rataan kantung udara hasil ozonasi dibanding tanpa ozonasi berkisar 0,78±0,15 cm – 0,91±0,17 cm, rataan indeks kuning telur hasil ozonasi dibanding tanpa ozonasi berkisar 0,36±0,06 – 0,26±0,006, rataan indeks putih telur hasil ozonasi dibanding tanpa ozonasi berkisar 0,07±0,02 – 0,05±0,002, rataan nilai *Haugh Unit* hasil ozonasi dibanding tanpa ozonasi berkisar 86,85±5,4 – 79,94±10,2, dan total Bakteri *Coliform* hasil ozonasi dibanding tanpa ozonasi berkisar 0±0 cfu/g – 12,22±6,67 cfu/g. Sedangkan *Salmonella* menunjukkan hasil negatif.

Disimpulkan bahwa penggunaan teknologi ozonasi selama 27 menit efektif untuk mempertahankan kualitas telur selama 5 minggu penyimpanan ditinjau dari penurunan bobot telur sebesar 3,9533% , kantung udara telur sebesar 0,730 cm, indeks kuning telur sebesar 0,320 , indeks putih telur sebesar 0,069 dan Nilai *Haugh Unit* sebesar 86,330. Proses ozonasi dapat menekan bakteri *Coliform* pada telur ayam sampai dengan 100% selama penyimpanan hingga 5 minggu dengan waktu paparan ozonasi selama 27 menit. *Salmonella* pada telur ayam sejak awal penelitian hingga minggu ke 7 baik dengan perlakuan ozonasi maupun tanpa ozonasi menunjukkan hasil negatif.

ABSTRACT

Anirata, Ilfarm Make. 2023. Evaluation of the Quality of Consumption of Hisex Brown Strain Chicken Eggs in the Ozonation Process During Storage. Thesis. Master of Animal Husbandry Study Program, Postgraduate Islamic University of Malang. Advisor: Dr. Ir. Inggit Kentjonowaty, M.P. and Dr. Ir. Umi Kalsum, M.P.

Keywords: Ozonation, Quality of Consumption of Chicken Eggs, Storage

This study aims to analyze egg weight, egg air sac height, egg white index, yolk index, Haugh Unit chicken eggs consumption of Hisex Brown strain and the number of egg microbes during storage with ozonation treatment.

The research was conducted at the Poultry Division of the Batu Animal Husbandry Training Center and Veterinary Public Health Laboratory UPT Animal Health Laboratory Malang from August to October 2022. This research used an experimental method using a Completely Randomized Design Factorial Pattern where factor I is the ozonation process and factor II is the duration storage, with a total of 9 treatments. The eggs used in this study were 300 eggs which were a maximum of one day after they were laid. Eggs were treated with ozonation for 0, 24 and 27 minutes (O0, O24 and O27) and quality analysis was carried out during storage with 3 treatments, namely storage for 3, 5, 7 weeks (P3, P5, P7). Variables observed in this study included decreased egg weight, egg air sacs, egg white index, yolk index, Haugh Unit and Microbial Contamination which included Colliform and Salmonella.

The results showed that the effect of the ozonation process and storage time on the parameter of decreasing egg weight ranged from 1.6400% -8.4833%, the egg air sacs ranged from 0.630cm-1.133cm, the yolk index ranged from 0.186-0.348, the egg yolk index ranged from 0.186-0.348, the Egg white ranged from 0.024-0.099, Haugh Unit values ranged from 67.038-92.764 and total Coliform bacteria ranged from 0-16.667 cfu/g indicating a significant effect ($P < 0.05$). The average egg weight of the results of the study, the results of ozonation compared to without ozonation ranged from $3.81 \pm 1.84\%$ - $6.43 \pm 2.36\%$, the average air sac results of ozonation compared to without ozonation ranged from 0.78 ± 0.15 cm - 0.91 ± 0.17 cm, the average index of egg yolks with ozonation compared to that without ozonation ranges from 0.36 ± 0.06 - 0.26 ± 0.006 , the average index of egg whites from ozonation compared to that without ozonation ranges from 0.07 ± 0.02 - 0.05 ± 0.002 , the average Haugh Unit value of ozonated compared to without ozonation ranged from 86.85 ± 5.4 - 79.94 ± 10.2 , and total Coliform Bacteria resulted from ozonation compared to without ozonation ranged from 0 ± 0 cfu/g - $12, 22 \pm 6.67$ cfu/g. While Salmonella showed negative results.

It was concluded that the use of ozonation technology for 27 minutes was effective in maintaining egg quality for 5 weeks of storage in terms of a decrease in egg weight of 3.9533%, egg air sacs of 0.730 cm, yolk index of 0.320, egg white index of 0.069 and Haugh Unit Value. of 86,330. The ozonation process can suppress Coliform bacteria in chicken eggs up to 100% during storage for up to 5 weeks with an exposure time of 27 minutes to ozonation. Salmonella in chicken eggs since the beginning of the study up to week 7 both with and without ozonation treatment showed negative results.

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur unggas (ayam) mempunyai kandungan asam amino esensial serta non esensial yang cukup lengkap, sehingga sangat sesuai dalam memenuhi kebutuhan manusia buat perkembangan, disamping itu telur mudah di cerna, mudah didapat, serta murah biayanya. Telur ialah produk peternakan yang memberikan sumbangan besar untuk tercapainya kecukupan gizi warga. Ketersediaan telur yang tidak memahami masa, keunggulan gizi pada telur serta kenaikan jumlah penduduk di Indonesia yang diiringi dengan tingginya pemahaman warga dalam mengkonsumsi telur, hal ini yang mendesak para industri peternakan buat meningkatkan produk hasil peternakan terutama produksi telur.

Ketersediaan telur yang senantiasa mudah diperoleh ini, perlu diimbangi dengan pengetahuan warga tentang bagaimana penanganan telur, serta kewajiban untuk melindungi kualitasnya sehingga memiliki rasa aman dalam mengkonsumsi telur (Yuniati, 2000). Sebagai bahan pangan telur ayam ialah bahan yang mudah mengalami kerusakan kualitas sehingga sangat diperlukan kecermatan dalam mencermati kualitasnya dimana kerusakan pada telur ayam bisa terjadi secara fisik, kimia ataupun biologis. Sehingga dimasa penyimpanan kualitas dari sebutir telur ayam bergantung pada mutu telur ayam bagian dalam (isi telur) serta mutu telur ayam bagian luar (kulit telur) (Sudaryani, 2003).

Permasalahan adanya salmonella pada unggas, memerlukan teknologi desinfeksi. Ozonasi sebagai salah satu teknologi yang dapat membunuh bakteri

dengan kekuatan oksidasinya. Ozon berfungsi untuk membunuh jasad renik yang kuat sehingga sesuai untuk tujuan sterilisasi. Ozon merupakan gas yang memiliki berat molekul 48 gram yang terdiri dari tiga atom oksigen dengan karakteristik sifat yang labil. Dikatakan labil karena dengan cepat terurai menjadi oksigen normal yang mempunyai dua atom O_2 dan satu atom oksigen bebas. Ozon sendiri mempunyai titik didih -112^0 dan sebagian dapat larut dalam air. Penggunaan teknologi ozon diantaranya adalah industri air minum, pengelolaan air limbah, proses sterilisasi alat kesehatan hingga industri tekstil dan makanan segar (Prasetyaningrum dkk., 2019). Pemanfaatan teknologi ozonasi perlu dicoba untuk mengetahui kualitas telur ayam konsumsi selama penyimpanan.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah perlakuan ozonasi berpengaruh terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi selama penyimpanan
- b. Apakah perlakuan lama penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi tanpa perlakuan ozonasi
- c. Apakah ada interaksi antara perlakuan ozonasi dan lama penyimpanan terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi.

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk menganalisis penurunan bobot telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- b. Untuk menganalisis tinggi kantung udara telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- c. Untuk menganalisis indeks albumin telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- d. Untuk menganalisis indeks kuning telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- e. Untuk menganalisis pengukuran *Haugh Unit* telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- f. Untuk menganalisis jumlah mikroba telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi

1.4 Hipotesis Penelitian

- a. Diduga perlakuan ozonasi berpengaruh terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi selama penyimpanan
- b. Diduga perlakuan lama penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi tanpa perlakuan ozonasi
- c. Diduga ada interaksi antara perlakuan ozonasi dan lama penyimpanan terhadap penurunan bobot telur, tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur, nilai *Haugh Unit* telur dan jumlah mikroba telur konsumsi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini meliputi variabel penurunan bobot telur, pengukuran kantung udara, pengukuran indeks putih telur, pengukuran indeks kuning telur, *Haugh Unit* dan Cemaran Mikrobiologi yang meliputi jumlah *Colliform* dan jumlah *Salmonella*.

Lokasi penelitian ini dilakukan di Divisi Unggas Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu dan Laboratorium Kesmavet UPT Kesehatan Hewan Malang Dengan jumlah sampel sebanyak 300 butir dengan 3x ulangan.

1.6 Kegunaan Penelitian

- a. Sebagai informasi tentang penurunan bobot telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- b. Sebagai informasi tentang tinggi kantung udara telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- c. Sebagai informasi tentang indeks albumin telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- d. Sebagai informasi tentang indeks kuning telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- e. Sebagai informasi tentang *Haugh Unit* telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi
- f. Sebagai informasi jumlah mikroba telur konsumsi selama penyimpanan dengan perlakuan ozonasi

1.7 Penegasan Istilah

a. Kualitas telur

Kualitas telur mengacu pada standart yang menentukan kualitas yang memenuhi kriteria untuk layak konsumsi antara lain kualitas fisik, organoleptik dan mikrobiologi. Dimana kualitas fisik meliputi tinggi kantung udara telur, indeks putih telur, indeks kuning telur. Kantung udara telur sebagai petunjuk usia pada telur dimana semakin besar kantung udara telur umur relatif lama. Indeks putih telur. dilakukan untuk mengetahui mengetahui antara tinggi dari putih telur dengan diameter yang dimiliki putih telur. Pengukuran Indeks Kuning Telur bertujuan agar dapat mengetahui kondisi di dalam telur. *Haugh Unit* sebagai satuan yang memberi korelasi antara tinggi putih telur dengan berat telur, dimana semakin tinggi nilai HU maka kualitas telur semakin baik. Kualitas mikrobiologi telur dapat ditentukan dengan *Total Plate Count* (TPC) dan menghitung jumlah *Escherichia coli* (Suharyanto dkk., 2016).

b. Telur Konsumsi

Telur ayam konsumsi merupakan telur ayam yang belum mengalami proses fortifikasi, pendinginan, pengawetan dan proses pengeraman yang berasal dari induk yang tida dibuahi (SNI, 2008).

c. Penyimpanan telur

Penyimpanan telur akan mengakibatkan perubahan perubahan kualitas telur apabila tidak memperhatikan hal-hal diantaranya waktu penyimpanan dan tempat penyimpanan telur. Telur mempunyai kualitas yang baik pada saat ditelurkan. Dengan bertambahnya umur telur dan semakin lama penyimpanan

dapat menyebabkan penurunan kualitas telur (Syaifulloh dkk., 2021). Pada penelitian ini dilakukan penyimpanan telur selama 0, 3, 5, dan 7 minggu setelah proses ozonasi dan dibandingkan dengan telur tanpa diozonasi.

d. Ozonasi

Ozonasi sebagai salah satu teknologi yang dapat membunuh bakteri dengan kekuatan oksidasinya. (Braun *et al.*, 2011). Menggunakan generator ozon komersial merek HANACO. Pada penelitian ini dilakukan proses ozonasi terhadap telur selama 24 dan 27 menit dilanjutkan dengan penyimpanan.





BAB VI.

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

1. Penggunaan teknologi ozonasi berpengaruh signifikan selama penyimpanan, dimana ozonasi 27 menit efektif untuk mempertahankan kualitas telur selama 5 minggu penyimpanan pada suhu ruang 21⁰C ditinjau dari penurunan bobot telur, kantung udara telur, indeks kuning telur, indeks putih telur dan Nilai *Haugh Unit*
2. Paparan ozon dapat menekan bakteri *Coliform* pada telur ayam hingga 100% selama penyimpanan 7 minggu pada suhu ruang 21⁰C dengan waktu paparan selama 27 menit
3. Perlakuan ozonasi maupun tanpa ozonasi menunjukkan hasil jumlah *Salmonella* negatif selama penyimpanan pada suhu ruang 21⁰C

6.2 Saran

1. Telur bisa disimpan selama 5 minggu dengan kualitas yang tetap dengan treatment ozonasi selama 27 menit
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penelitian ozonasi 27 menit pada ruang > 21⁰C serta efisiensi ekonomisnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji,D., dkk. 2007, Perbandingan Efektivitas Sterilisasi Alkohol 70%, Inframerah, Autoklaf dan Ozon Terhadap Pertumbuhan Bakteri (*Bacillus Subtilus*), Jurnal Sain Vet, 25(1).
- Asjayani,R. 2014. Aplikasi Ekstrak Daun Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Pada Level Dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.Makasar
- Asnimar, 2001, Pengaruh Lama Pencelupan Telur dalam Parafin dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Terhadap Daya Buih Putih Telur, Daya Kembang, dan Mutu Organoleptik Kue Bolu, Skripsi Fakultas Peternakan UNIBRAW Malang
- Asrul Lamarang, A. Yelnetty, L.Ch.M Karisoh, N.N Lontaan. 2020. Pengaruh lama perendaman dalam gel lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap kualitas telur ayam ras. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Azizah, N.M. A.Djaelani dan S.M. Mardiaty. 2018. Kandungan protein, indeks putih telur (IPT) dan hough unit (HU) telur itik setelah perendaman dengan larutan daun jambu biji (*Psidium guajava*) yang disimpan pada suhu. Buletin Anatomi dan Fisiologi 3(1):46-55
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SNI 3926:2008 Telur Ayam Konsumsi. BSN. Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SNI 2897:2008 Metode Pengujian Cemarkan Mikroba Dalam Daging, Telur dan Susu Serta Hasil Olahannya. BSN. Jakarta
- Braun,PG., Fernandez, N., Fuhman,H. 2011. *Investigation On the Effect of Ozone as Desinfectant of Eff Surface.Institute of Food Hygiene*. Leipzig. Jerman
- Chu, W., and Ching, M. H., 2003, "Modeling the ozonation of 2,4-dichlorophoxyacetic acid through a kinetic approach", Water Res, 37, pp. 39-46.
- Djaelani, A.M. 2016. Ukuran rongga udara, pH telur dan diameter putih telur, ayam ras (*Gallus L*) setelah pencelupan dalam larutan rumput laut dan disimpan beberapa waktu. Buletin Anatomi dan Fisiologi. Jurnal 1(1): 19-23
- Erianto, Dadang. 2007. Penugasan Blok KBTI Artikel Ilmiah Shigellosis. Fakultas Kedokteran. Jakarta:Universitas Islam Indonesia
- Faikoh, NE. 2014. Keajaiban Telur. Istana Media. Yogyakarta

- Gabryella.F. Amalo, Annytha I.R.Detha, Diana A.Wuri. 2016. Perbandingan kualitas suhu ruang dan suhu lemari pendingin ditinjau dari tinggi kantong hawa, indeks kuning telur, indeks albumin, *Haugh Unit* dan cemaran telur puyuh yang disimpan pada mikroba. Universitas Cendana. Kupang
- Gosler,A.G, Higham JP, Reynolds SJ. 2005. *Why are birds' eggs speckled*. *Ecol* let 8:1105-1113
- Hargitai,R., R.Mateo, J.Torok. 2011. *Shell Thickness and pore density in relation to shell colouration female characteristic, and environmental factors in the collared flycatcher ficedula albicolis*. *J. Ornithol.* 152:579-588
- Haryono. 2000. Langkah-langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras Temu Teknis Fungsional Non Peneliti. Balai Penelitian Ternak. Bogor
- Jazil, N.A. Hintono dan S. Mulyani. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Pangan.* 2 No 1
- Keener, K.M., K.C. McAvoy, J.B. Foegeding, P.A. Curtis, K.E. Anderson. J.Osborne. 2006. *Effect of testing temperature on internal egg quality measurements*. *Poultry Sci.*85:550-555
- Kurtini,T., K.Nova., dan D.Septinova. 2011. Produksi Ternak Unggas. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Langlais Bruno, David, Reckhow, Deborah, Brink. 1999. *"Ozone in Water Treatment Application Engineering"*, Cooperative Research Report. Florida. Lewis Publishing
- Lestari, L., S.M. Mardiaty, dan M.A. Djaelani. 2018. Kadar protein, indeks putih telur, dan nilai haugh unit telur itik setelah perendaman ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan waktu penyimpanan yang berbeda pada suhu 4°C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 3(1):39-45
- Muchtadi D, 2009. Prinsip Teknologi Pangan: Sumber Protein. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Pando,S., L. Thomsen, A.Balen. 2012. *Physical transpor propeeties of marine mrcroplastic poution*. *Biogeosci* 9:18755-18798
- Pescature T. and Jacob,J. 2011. *Avian Respiratory System*. University of Kentucky. Kentucky
- Prasetyaningrum,A., Ratnawati., Jos B., Dharmawan Y dan Purwati. 2019. Aplikasi Teknologi Ozonasi Untuk Pengolahan Bahan Makanan dan Pembuatan Obat Hayati. FKM UNDIP Pres.Semarang

- Purnama,B.I. dan Yendri. 2007. Cemaran Mikroba Terhadap Telur dan Daging Ayam.Dinas Peternakan. Provinsi Sumatra Barat
- Purwati,D., Djaelani,M.A., Yuniwati,E,Y,W. 2015. Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur Pada Berbagai Itik Lokasi di Jawa Tengah. Fakultas Sains Dan Matematika. Universitas Diponegoro
- Riawan, R., R.Riyanti, dan K. Nova. 2017. Pengaruh Perendaman Telur menggunakan Larutan Daun Kelor Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras, Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu 5(1): 1-7.
- Samli, H.E, A. Agna, and N. Senkoylu. 2005. Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens. J.Appl. Poult Res
- Sandika Altunatmaz, Aksa F, Aktaran Bala D, A Kyazil, Celik C. 2020. Evaluation of Quality Parameters of Chicken Eggs Stored at Different Temperatures. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 26(2):247-254
- Setiawan., Hintono dan Abib., Bintoro dan Antonius., Priyo,V. 2017. Perubahan Kualitas Interior dan Total Bakteri Telur Ayam Ras Selama Penyimpanan Pasca Ozonasi. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
- Siregar,R.F, A. Hintono dan S. Mulyani. 2012. Perubahan sifat fungsional telur ayam ras pasca pasteurisasi. Anima Agri J, 1(1):521-528
- Sriyuniarti, P (2000). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Konsumsi dan Telur Biologis terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Kampung. Tesis. Universitas Terbuka. Fakultas Peternakan, Jakarta.
- Sudaryani,T. 2003. Kualitas Telur Cetakan 4. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suharyanto. 2007. Umur dan Berat Telur Ayam Ras Yang Beredar Di Kota Bengkulu. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. 2(1):22-26
- Suharyanto,N.B. Sulaiman,C.K.N. Zebua,I.I. Arief. 2016. Kualitas fisik, Mikrobiologis, dan Organoleptik Telur Konsumsi yang Beredar di Sekitar Kampus IPB,Darmaga, Bogor. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan ISSN 20303-2227.Vol.04 No 2 Halm. 275-279
- Suparmi dan Kusryanti,N. 2019.Pengaruh Penggunaan Getah Pepaya (Carca Papaya) Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. Fakultas Peternakan.Universitas Madoko Tolitoli.Tolitoli
- Syaifulloh.M., Moelia,E.M dan Wahyu,D,L. 2021. Pengaruh Perbedaan Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Ras. Jurnal Aves,Vol.15. Fakultas Peternakan,Universitas Islam Balitar. Blitar

- Suprapti, Lies. 2002. Pengawetan Telur. Konisius. Yogyakarta
- Tiwari, B. K., C.S. Brennan, T. Curran, E. Gallagher, P.J. Cullen, and C.P.O. Donnell. 2010. Application of ozone in grain processing, *Journal of Cereal Science*. 51(3): 248-255.
- 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.Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Manado
- T.Oppenlander. 2003. *Photochemical Purification of Water and Air*. Wiley-VCH. Weinheim
- Wang YX *et all*. 2016. *Efficient catalytic ozonation over reduced graphene oxide for p-hydroxylbenzoic acid (PHBA) destruction:active site and mechanism*. *ACS Appl Mater Interfaces*.8:9710-9720
- Wulandari, E., O.Rachmawan,A.T.Taofik,N. Suwarno, dan A. Faisal. 2013. Pengaruh ekstrak daun sirih (*Pipper betle.L*) sebagai perendam telur ayam ras konsumsi terhadap daya awet pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Istek* 7(2):pIDSN 0852-2626 eISSN 2615-8698
- Young, S.B. & Setlow P., 2004. *Mechanisms of Bacillus subtilis spore resistance to and killing by aqueous ozone*. 96 *Journal of Applied Microbiology*. Pp. 1133-1142.
- Yuceer,M., Adayb Seckin M., Canerb Cengiz. 2015. *Ozone Treatment Of shell Egg To Preserve Funcional Quality And Enhance Shelf Life During Storage*. Canakkale Onsekiz University.Turki
- Yuniati,S. 2000. Faktor Penyebab Penurunan Kualitas Interior Telur Ayam. F.MIPA. Universitas Terbuka Jakarta
- Yusuf, B, Agung Warsito, Abdul Syakur, I Nyoman Widiasa. 2011. Tugas Akhir Aplikasi Pemnangkit Tegangan Tinggi Impils Untuk Pembuatan Reaktor Ozon. Semarang:Universitas Semarang
- Zhou,H. And Smith,D.W. 2000. *Advanced Technologies in Water and Watewater Treatment*. *Canadian Journal of Civil Engineering*.28,49-66
- Zafhira, N.A., 2012., *Pengaruh Waktu Inkunbasi Dan Dosis Ozon Pada Desinfeksi Hama Bakteri Xanthomonas oryzae. Oryzae Dengan Kombinasi Proses Ozonasi Dan Adsorpsi Dengan Zeolit Alam*. Skripsi Universitas Indonesia, Depok

