

Analisis Kadar pH dan Organoleptik Daging Ayam dengan Metode Vakum dan Non-vakum

Deli Silvia*, Muhammad Rifqy Yusuf, Zulkarnain

*Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan,
Politeknik Negeri Jakarta*

Jl. Prof. Dr. G.A Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16424 Indonesia

Email: deli.silvia@grafika.pnj.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh jenis material kemasan vakum dan non-vakum terhadap kualitas kadar pH, dan organoleptik daging ayam broiler pada penyimpanan suhu dingin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa hari masa simpan, kualitas daging, dan efisiensi penggunaan bahan dan metode kemasan dalam pengemasan daging ayam broiler. Penelitian ini bertujuan agar dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya pedagang atau UMKM daging ayam potong mengenai jenis bahan pengemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu daging ayam potong yang tepat. Penelitian dilakukan menggunakan metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan dua faktorial bahan pengemasan yaitu Polietilen (PE) dan Nylon dengan dua metode vakum dan non-vakum dengan dua kali pengulangan dalam penyimpanan di suhu dingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) selama 8 hari. Metode pengolahan data menggunakan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian kadar pH daging ayam yang terendah hingga hari ke-8 yaitu nylon + vakum dengan nilai 6.41. Untuk pengujian organoleptik dapat disimpulkan bahwa parameter kenampakan, rasa dan tekstur daging ayam yang dapat diterima oleh panelis berupa kemasan PE + vakum dan nylon + vakum dengan penyimpanan selama enam (6) hari.

Kata kunci: kemasan PE - Nylon, kenampakan, tekstur, penyimpanan suhu dingin, UMKM.

Abstract

Analysis of PH Levels and Organoleptic Chicken Meat with Vacuum and Non-Vacuum Methods

Research has been carried out on the effect of vacuum and non-vacuum packaging materials on the quality of pH levels, and organoleptic properties of broiler chicken meat in cold storage. This study was conducted to determine how many days of storage, meat quality, and the efficiency of using materials and packaging methods in packaging broiler chicken meat. This study aims to provide information to the public, especially traders or MSMEs of chicken meat regarding the types of packaging materials and storage time for the right quality of chicken meat. The study was conducted using the RAL method (Completely Randomized Design) with two factorial packaging materials, namely Polyethylene (PE) and Nylon with two vacuum and non-vacuum methods with two repetitions in cold storage ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) for 8 days. The data processing method used ANOVA and Duncan's further test. The results of this study showed that the lowest pH level of chicken meat until day 8 was nylon + vacuum with a value of 6.41. For organoleptic testing, it can be concluded that the parameters of appearance, taste and texture of chicken meat that are acceptable to the panelists are PE + vacuum and nylon + vacuum packaging with storage for six (6) days.

Keywords: PE - Nylon packaging, appearance, texture, cold storage, SMEs.

PENDAHULUAN

Ayam boiler merupakan unggas yang paling banyak di ternak di dunia dengan tingkat produksi setiap tahun terus meningkat. Menurut Sudarko dan Herminingsih (2019) produksi daging ayam broiler di tahun 2016 secara Nasional terus meningkat hingga mencapai 1.905.000 ton. Daging ayam broiler banyak diproduksi karena memiliki kualitas dan cita rasa daging yang sangat baik. Daging ayam memiliki kandungan protein, vitamin, mineral yang baik sehingga menjadi salah satu produk pangan yang sering dikonsumsi masyarakat karena harga yang relatif murah.

Kualitas daging ayam mudah mengalami kerusakan atau pembusukan akibat aktivitas mikroorganisme. Kerusakan pada daging ayam terjadi akibat pengemasan dan penyimpanan yang kurang tepat. Pada penelitian Adawiyah *et al.* (2017), pengemasan vakum terhadap daging ayam asap memiliki total mikroba yang lebih sedikit dibandingkan kemasan non-vakum dengan menggunakan kemasan berjenis polietilen (PE). Belum ditemukannya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan material kemasan lain dengan metode kemasan vakum dan non vakum untuk penyimpanan daging ayam. Sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas produk daging ayam dengan menggunakan material kemasan PE dan Nylon dengan perlakuan vakum dan non vakum yang disimpan pada suhu dingin (*chiller*). Kemasan PE dan Nylon memiliki karakteristik yang baik, memiliki permeabilitas air yang rendah, tahan terhadap berbagai suhu, dan kerapatan yang tinggi sehingga mampu melindungi isi produk (Maflahah dan Rahman, 2016). Plastik PE dan Nylon juga sangat mudah ditemukan dipasaran dengan harga relatif murah sehingga memudahkan para pelaku usaha daging ayam broiler dalam mengemas produk dagingnya. Metode pengemasan yang dilakukan menggunakan metode pengemasan Vakum dan non Vakum.

Pengemasan vakum adalah proses pengeluaran udara atau O₂ dari dalam kemasan sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk yang dikemas (Nasution *et al.*, 2017). Sedangkan kemasan non-vakum tanpa pengeluaran udara dari dalam kemasan. Pada penelitian (Jaelani *et al.*, 2014) menyatakan bahwa

daging ayam yang disimpan dalam suhu dingin dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar pH, susut masak, warna, tekstur dan aroma daging ayam namun dalam penelitian tersebut belum menggunakan berbagai jenis material plastik dan metode pengemasan vakum dan non-vakum daging ayam broiler pada suhu dingin. Dalam pembahasan dan penelitian sebelumnya, Nofreeana *et al.* (2017), Hau (2019) dan Mulyawan *et al.* (2019) sepakat bahwa kemasan vakum dapat mengurangi peningkatan mikroba dalam daging namun dalam penelitian tersebut belum melakukan pengujian terhadap daging ayam broiler menggunakan berbagai jenis material plastik.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya simpan daging ayam, kualitas daging, dan efisiensi penggunaan bahan serta penyimpanan dengan bahan plastik PE dan nylon menggunakan metode vakum dan non-vakum selama suhu dingin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$).

METODOLOGI

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau daging, *heat sealer*, *vacuum sealer*, *erlenmeyer*, *freezer*, timbangan analitik, *pH meter* (PH-2011), dan alat gelas lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler, plastik PE, plastik Nylon.

Rancangan pada penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktorial kemasan (PE dan Nylon) dan metode pengemasan (vakum dan non-vakum). Kemudian dilakukan metode eksperimen duplo dimana dilakukan dua kali pengulangan. Parameter uji yang dilakukan berupa pengujian kadar pH dan organoleptik daging ayam broiler.

Pengujian kadar pH pada daging ayam dilakukan mengikuti prosedur (AOAC, 2005) dan Alinti *et al.* (2017). Daging ayam dihaluskan lalu ditimbang 2 gr kemudian diencerkan dengan akuades sampai volume 10 ml kemudian diaduk hingga rata lalu filtrat diambil untuk diukur pH-nya. Metode pengolahan data yang diperoleh untuk kadar pH menggunakan metode ANOVA (*analysis of variance*) dengan standar signifikan 0.05%. Jika ditemukan hasil pengujian yang berbeda nyata $P < 0.015$ maka dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata.

Pengujian organoleptik dilakukan sesuai menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2009). Uji organoleptik yang dilakukan berupa uji kesukaan hedonik (*hedonic score scaling*) dengan jumlah panelis tak terlatih sebanyak 10 orang (Sintia dan Astuti, 2018). Sifat mutu yang diuji berupa kenampakan, aroma dan tekstur pada daging ayam, dimana sampel yang disediakan telah diberi kode. Rentang skor yang digunakan dalam mengukur tingkat kesukaan daging ayam dapat dilihat pada Tabel 1. Pada penelitian organoleptik, data diolah menggunakan metode *Kruskall Walls* dan uji lanjut *man-whitney* apabila ada perbedaan signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar pH

Nilai pH merupakan nilai indikator untuk mengetahui tingkat keasaman yang berpengaruh terhadap cita rasa produk tersebut. Menurut Triyannanto *et al.* (2021) nilai kadar pH dapat dijadikan indikator untuk mengetahui apakah produk tersebut sudah mengalami pembusukan akibat mikroorganisme.

Hasil uji ANOVA pada tabel 2 menunjukkan ($P < 0.05$), H_1 diterima sehingga ada perbedaan

nyata perlakuan (F_1 , F_2 , F_3 , dan F_4) kemasan terhadap daging ayam broiler pada hari ke-0 dan hari ke-8. Hingga harus dilakukan uji Duncan.

Nilai pH merupakan nilai indikator untuk mengetahui tingkat keasaman yang berpengaruh terhadap cita rasa produk yang dikemas. Analisis dari data tabel diatas menunjukkan penggunaan kemasan nylon + vakum mengalami Penurunan kadar pH. Menurut Harmoko *et al.* (2021) menyatakan Penurunan kadar pH disebabkan karena adanya aktivitas mikroba yang menyebabkan proses glikolisis menghasilkan asam laktat. Penimbunan asam laktat pada daging menyebabkan peningkatan keasaman otot. Sedangkan penggunaan kemasan PE+Vakum, PE+non-vakum dan Nylon+non-vakum mengalami peningkatan. Peningkatan tersebut disebabkan karena adanya aktivitas mikroba. Semakin lama daging ayam disimpan, maka nilai pH pun akan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arizona *et al.* (2011) dan Ginting *et al.* (2014) menyatakan bahwa nilai pH daging ayam semakin tinggi disebabkan oleh mikroba yang mendeaminasi asam-asam amino dalam daging sehingga menghasilkan senyawa bersifat basa seperti amoniak atau NH_4 .

Tabel 1. Skor Tingkat Kualitas Produk (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Skor	Tingkat Kesukaan
1	Sangat tidak baik
2	Tidak baik
3	Netral
4	baik
5	Sangat Baik

Tabel 2. Hasil kadar pH

pH	Hasil kadar pH sampel			
	F_1	F_2	F_3	F_4
Hari ke-0	6.51 ± 0.28^a	6.025 ± 0.035^{ab}	6.625 ± 0.035^b	6.755 ± 0.20^b
Hari ke-2	6.63 ± 0.367^a	6.46 ± 0.021^a	6.82 ± 0.11^a	6.625 ± 0.021^a
Hari ke-4	6.86 ± 0.11^a	6.53 ± 0.36^a	7.28 ± 0.13^a	6.44 ± 0.52^a
Hari ke-6	7.2 ± 0.11^a	7.43 ± 0.21^a	7.63 ± 0.81^a	7.49 ± 0.13^a
Hari ke-8	7.2 ± 0.11^a	7.49 ± 0.36^b	6.41 ± 0.49^{bc}	7.77 ± 0.014^c

Keterangan : ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan pada $\alpha = 0.05$

Uji organoleptik

Kenampakan pada daging ayam merupakan hal yang penting karena hal pertama yang akan dilakukan konsumen sebelum memilih daging ayam dengan melihat kenampakan daging tersebut.

Hasil uji ANOVA pada tabel 3 menunjukkan $P > 0.05$, H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata perlakuan (F1, F2, F3, dan F4) kemasan terhadap daging ayam broiler yang disimpan suhu dingin pada penyimpanan hari ke-0, hari ke-4, dan hari ke-6. Namun pengujian pada hari ke-2 dan hari ke-8 menunjukkan hasil signifikan $P < 0.05$, H_1 diterima sehingga ada perbedaan nyata pada perlakuan pengemasan daging ayam broiler.

Nilai kenampakan daging ayam broiler rata-rata selama masa simpan dengan kemasan PE + vakum dan nylon + vakum. Dapat dilihat bahwa semakin lama masa penyimpanan maka nilai kenampakan pada daging ayam broiler mengalami penurunan. Menurut Nursafira *et al.* (2021) yaitu penurunan kenampakan disebabkan oleh udara dan mikroorganisme. Penggunaan kemasan vakum lebih efektif dalam menahan perubahan warna dibandingkan kemasan non-vakum.

Aroma dalam penilaian ilmu pangan merupakan indikator penting karena dapat memberikan hasil dengan cepat dalam penilaian konsumen terhadap kualitas produk daging tersebut. Hal ini sependapat dengan penelitian Muliady dan Hamzah (2016) bahwa aroma dapat menentukan kelezatan suatu produk pangan.

Hasil uji ANOVA pada tabel 4 menunjukkan penggunaan kemasan PE+vakum, PE+non-vakum, nylon+vakum, dan nylon+non-vakum yaitu $P > 0.05$ dengan hasil signifikan H_0 diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata perlakuan pengemasan terhadap daging ayam broiler pada hari ke-0, hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6 dan hari ke-8.

Bahwa aroma daging ayam broiler rata-rata penggunaan kemasan PE + vakum hingga hari ke-4 dapat diterima oleh panelis. Kemasan yang menggunakan metode vakum lebih baik dibandingkan kemasan non-vakum karena dapat menghambat proses oksidasi produk pangan. Hal ini sependapat pada penelitian Arini (2017) yang menyatakan bahwa dikemasnya sampel tanpa udara dengan gas inert (N_2) dan CO_2 dari segi organoleptik cukup membantu terutama dalam mempertahankan aroma sampel. Menurut

Tabel 3. Hasil kenampakan organoleptik

Komponen	Hasil pengujian organoleptik pada kenampakan			
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Hari ke-0	4.40±0.70 ^a	4.30±0.82 ^a	4.30±0.675 ^a	4.20±0.79 ^a
Hari ke-2	4.70±0.483 ^a	3.60±0.52 ^b	3.90±0.876 ^b	3.30±0.675 ^b
Hari ke-4	3.10±0.876 ^a	3.10±0.738 ^a	3±0.667 ^a	3±0.82 ^a
Hari ke-6	3.30±1.16 ^a	2.80±1.476 ^a	3.40±1.265 ^a	2.9±1.37 ^a
Hari ke-8	1.6±0.70 ^a	2.40±0.84 ^b	2.30±0.823 ^b	2.9±1.10 ^b

Keterangan : ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $\alpha = 0.05$

Tabel 4. Hasil pengujian aroma organoleptik

Komponen	Hasil pengujian organoleptik pada aroma			
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Hari ke-0	4.5±0.70 ^a	4.3±0.675 ^a	4.5±0.71 ^a	4.40±0.7 ^a
Hari ke-2	4.2±0.79 ^a	3.4±0.97 ^a	3.3±1.16 ^a	3.6±0.7 ^a
Hari ke-4	3±1.56 ^a	2.8±1.4 ^a	2.7±1.41 ^a	2.5±1.43 ^a
Hari ke-6	1.8±0.79 ^a	2.7±0.675 ^a	2.4±0.7 ^a	2.1±0.88 ^a
Hari ke-8	1.40±0.7 ^a	1.9±0.57 ^a	1.4±0.52 ^a	1.4±0.52 ^a

Keterangan : 1=busuk; 2=agak amis; 3=netral; 4=hamper netral; 5=seperti daging ayam segar / tidak amis; ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai $\alpha = 0.05$

Tabel 5. Hasil pengujian Tekstur organoleptik

Komponen	Hasil pengujian organoleptik pada kenampakan			
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
Hari ke-0	4.5±0.97 ^a	4.4±0.97 ^a	4.4±0.97 ^a	4.4±0.97 ^a
Hari ke-2	4.6±0.97 ^a	3.8±1.03 ^a	3.6±0.84 ^a	3.7±0.95 ^a
Hari ke-4	3.2±0.92 ^a	3.1±1.1 ^a	2.7±0.82 ^a	2.8±1.003 ^a
Hari ke-6	3.2±1.135 ^a	2.8±1.03 ^a	3.5±1.18 ^a	3±1.25 ^a
Hari ke-8	1.9±0.74 ^a	2.6±1.075 ^a	2.3±0.82 ^a	2.1±0.57 ^a

Keterangan: 1=lembek, berlendir;2=lembek, agak kompak, agak berlendir;3=agak lembek, agak kompak;4=kurang empuk, kompak;5=empuk, kompak. ^{a,b} = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada perlakuan uji Mann-Whitney memiliki nilai $\alpha = 0.05$

Adawiyah *et al.*, (2017) menyatakan bahwa penurunan kesukaan aroma disebabkan karena adanya enzim lipase yang dihasilkan oleh mikroba penyebab kerusakan dan terjadi oksidasi lemak yang ada pada ayam oleh udara sehingga terjadi ketengikan. Tekstur daging ayam merupakan hal yang harus di perhatikan karena pada saat pemasaran sebagai bentuk penilaian konsumen terhadap kesegaran daging. Hal ini serupa pada pernyataan menurut Merthayasha *et al.* (2015) tekstur daging merupakan penentu paling penting dalam pemilihan kualitas daging.

Hasil uji ANOVA pada tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan kemasan PE + vakum, PE + non-vakum, nylon + vakum, dan nylon + non-vakum menunjukkan hasil signifikan $P > 0.05$, H₀ diterima sehingga tidak ada perbedaan nyata perlakuan kemasan terhadap daging ayam broiler. Dari hasil grafik gambar 4 dapat disimpulkan bahwa rata-rata perlakuan PE + vakum dan nylon + vakum dapat menyimpan daging ayam hingga hari ke-6 dan masih diterima oleh panelis. Hal ini sependapat pada Nursafirah (2021) menyatakan bahwa kondisi vakum pada pengemasan daging akan menghambat sirkulasi udara dan uap air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang menyebabkan tekstur menjadi lembek, lunak dan berlendir. Penurunan pada tekstur disebabkan karena adanya aktivitas mikroorganisme pada daging ayam. Hal ini sama dengan pernyataan Rahmadania (2013) yaitu adanya aktivitas mikroorganisme yang dapat mendegradasi protein menjadi senyawa-senyawa tekstur menjadi lunak. Tekstur yang berlendir, tidak kompak dan lembek akan mengurangi daya tarik konsumen terhadap kualitas daging.

KESIMPULAN

Dari penelitian diatas dapat disimpulkan dalam pengujian kadar pH daging ayam broiler yang terendah hingga hari ke-8 yaitu nylon+vakum dengan nilai 6.41. nilai kadar pH dapat dijadikan indikator untuk mengetahui apakah daging tersebut sudah membusuk. pengujian organoleptik, dapat disimpulkan dari segi kenampakan, rasa dan tekstur yang dapat diterima oleh masyarakat adalah perlakuan PE+vakum dan nylon+vakum yang rata-rata dapat menyimpan daging ayam hingga hari ke-6.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada UP2M Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dana BTAM tahun 2021 untuk mendukung jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Widyastuti, S. & Werdiningsih, W. 2017. Pengaruh Pengemasan Vakum Terhadap Kualitas Mikrobiologis Ayam Bakar Asap Selama Penyimpanan. *Pro Food*, 2(2): 152-157.
- Alinti Z., Timbowo, S.M. & Mentang, F. 2017. Kadar Air, pH, dan Kapang Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis* L.) Asap Cair Yang Dikemas Vakum dan Non Vakum pada Penyimpanan Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1):6-13. DOI:10.35800/mthp.6.1. 2018.16851
- AOAC. 2005. Official Methods of Analytical Chemistry. Washington D.C. University of America.

- Arini L.D.D. 2017. Faktor-faktor penyebab dan karakteristik makanan kadaluarsa yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*, 2(1):15-24. DOI: 10.33061/jitipari.v2i1.1531
- Arizona, R., Suryanto, E. & Erwanto, Y. 2011. Pengaruh konsentrasi asap cair tempurung kenari dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia dan fisik daging. *Buletin PEernakan*, 35(1):50-56. DOI: 10.21059/buletinpeternak.v35i1.590
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 2009. SNI 7530.1:2009. Tuna loin segar-Bagian 1: Spesifikasi.
- Ginting, C., Ginting, S. & Suhaidi, I. 2014. Pengaruh jumlah bubuk kunyit terhadap mutu tahu segar selama penyimpanan pada suhu ruang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2(4):52-60.
- Harmoko, S.P., Sondakh, E.H.B., Ransaleleh, T.A. & Rumondor, D.B.J. 2021. Pemanfaatan ekstrak biji pangi (*Pangium edule reinw*) sebagai alternatif bahan pengawet alami pada daging broiler. *Zootec*, 41(1):189-196. DOI: 10.35792/zot.41.1.2021.32622
- Hau, E.E.R. 2019. Pengaruh Kemasan Serta Kondisi Dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Pada Daging Sei Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, p.120-131. DOI: 10.35508/jkv.v0i0.1596
- Jaelani, A., Dharmawati, S. & Wanda, W. 2014. Berbagai lama penyimpanan daging ayam broiler segar dalam kemasan plastik pada lemari es (suhu 4°C) dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan organoleptik. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 39(3):119-128. DOI: 10.31602/zmip.v39i3.8410.31602/zmip.v39i3.84
- Maflahah, I. & Rahman, A. 2016. Pengaruh jenis pengemas dan lama penyimpanan terhadap mutu produk nugget gembus. *Agrointek*, 10(2):71-76. DOI: 10.21107/agrointek.v10i2.2468
- Merthayasa, J.D., Suada, I.K. & Agustina, K.K. 2015. Daya ikat air, pH, warna, bau dan tekstur daging sapi bali dan daging wagyu. *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1):16-24.
- Muliady, F. & Hamzah, F. 2016. Bakso Berbasis Jamur Tiram Putih dan Ikan Patin pada Kondisi Kemasan Vakum, Non Vakum Serta Suhu Dingin dan Suhu Beku Selama Penyimpanan. *Doctoral dissertation*, Riau University.
- Mulyawan, I.B., Handayani, B.R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W. & Siska, A.I. 2019. Pengaruh teknik pengemasan dan jenis kemasan terhadap mutu dan daya simpan ikan pindang bumbu kuning. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3):464-475. DOI: 10.17844/jphpi.v22i3.28926
- Nasution, Z., Ilza, M. & Sari, N.I. 2017. Study Vacuum and Non Vacuum Packaging on the Quality of Fish Balls Malong (Muarenesox Talabon) During Cold Storage Temperature ($\pm 50^{\circ}\text{C}$) (Doctoral dissertation, Riau University).
- Nofreeana, A., Masi, A. & Deviarni, I.M. 2017. Pengaruh Pengemasan Vakum Terhadap Perubahan Mikrobiologi, Aktifitas Air Dan pH Pada Ikan Pari Asap. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(1):66-73. DOI:10.35891/tp.v8i1.537
- Nursafira, J., Munandar, A. & Surilayani, D. 2021. Pengaruh Bahan Kemasan Berbeda terhadap Mutu Bandeng Presto dengan Pengemasan Vakum pada Suhu Dingin. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(2):59-68. DOI: 10.35800/mthp.9.2.2021.33963
- Rahmadana, S. 2013. Analisa masa simpan rendang ikan tuna dalam kemasan vakum selama penyimpanan pada suhu ruang dan dingin. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sintia, N.A. & Astuti, N. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Beras Merah Dan Proporsi Lemak (Margarin Dan Mentega) Terhadap Mutu Organoleptik Rich Biscuit. *Jurnal Tata Boga*, 7(2):1-12
- Sudarko, S. & Herminingsih, H. 2019. Kapasitas Agribisnis Peternak Rakyat Ayam Broiler pada Kemitraan Model Inti-Plasma. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 19(3):96-106. DOI: 10.25047/jii.v19i3.1471
- Triyannanto, E., Rahmatulloh, S., Astuti, D., Putra, T. I.D., Diqna, H.I. & Fauziah, S. 2021. Pengaruh Perbedaan Kemasan Primer pada Kualitas Fisik-Kimia, Mikrobiologi serta Sensoris Daging Ayam Frozen Utuh pada Suhu-18°C. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(2): 123-129. DOI: 10.31186/jspi.id.16.2.123-129