

# Pengaruh Berbagai Metode *Thawing* Daging Ayam Petelur Afkir Beku terhadap Kadar Air dan Tingkat Kesukaan Tekstur Bakso Ayam

## *Effects of Various Thawing Methods of Frozen Post-Laying Hens on The Water Content and Favorite Level of Chicken Meatballs*

Nur Hanifah, Bambang Dwiloka\*, Yoyok Budi Pramono

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

\*Korespondensi dengan penulis: bdl\_consulting@yahoo.com

Artikel ini dikirim pada tanggal 28 Januari 2020 dan dinyatakan diterima pada tanggal 28 Desember 2020. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui [www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan](http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan). eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

### Abstrak

Metode thawing daging beku akan berpengaruh pada mutu daging maupun produk olahannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode *thawing* daging ayam petelur afkir beku terhadap kadar air dan tingkat kesukaan tekstur bakso ayam. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan variasi perlakuan yang diberikan yaitu : T0 sebagai kontrol, tanpa perlakuan pembekuan dan *thawing*; T1 dengan merendam daging beku pada air biasa bersuhu  $\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; T2 dengan dialiri air biasa dengan suhu  $\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; T3 dengan perlakuan direndam pada air hangat bersuhu  $\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*waterbath*). Metode *thawing* daging ayam afkir beku dengan kisaran suhu 20-40  $^{\circ}\text{C}$  berpengaruh signifikan terhadap kadar air dan tekstur bakso yang dihasilkan. Kadar air bakso makin menurun secara nyata seiring dengan makin tingginya suhu perendaman, namun demikian tekstur bakso masih dalam taraf disukai panelis. Cara *thawing* terbaik daging ayam petelur afkir beku untuk diolah menjadi bakso adalah dengan direndam air pada suhu 20 $^{\circ}\text{C}$  karena menghasilkan bakso dengan kadar air yang sesuai standar dengan tekstur yang dapat diterima oleh konsumen.

Kata Kunci : *thawing*, kadar air, kesukaan, tekstur.

### Abstract

*Thawing method of frozen meat will influence the quality of meat and processing meat product. This research aims to determine the effect of different methods of thawing frozen post-laying hens to the water content and the favorite rate of texture of post-layer hens meatballs. The material used in this research was frozen post-laying hens meat breast, garlic powder, ground pepper, tapioca flour, ice water, flavoring, and salt. The research used CRD test with variation treatment given are: T0 as a control, without freezing and thawing treatment; T1 by immersing frozen meat in water at  $\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; T2 with water flowing at  $\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; T3 with immersing frozen meat in water at  $\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  (*waterbath*). The parameters observed were water content and level preference for the texture of chicken meatballs. Data from water content were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) with significance level of 95% and continued with Duncan Multiple Range Test. The favorite rate data of texture were analyzed by Kruskal Wallis Test and Continued by Mann Whitney Test. The different treatment of thawing method with various methods, with a temperature range of 20-40  $^{\circ}\text{C}$ , significantly decreases the value of the meatball water content. The favorite rate of texture chicken meatballs was generally favored by panelists in all treatment.*

Keywords: *thawing*, water content, favorite, texture.

### Pendahuluan

Ayam petelur merupakan jenis ayam yang dibudidayakan sebagai penghasil telur, sedangkan ayam petelur afkir merupakan ayam petelur yang telah mengalami penurunan pada produksi telurnya (Rohman *et al.*, 2015). Ayam petelur afkir mempunyai produksi telur yang rendah yaitu sekitar 20 hingga 25% dan telah berumur 96 minggu. Ayam petelur afkir dapat dimanfaatkan sebagai ayam potong untuk penghasil daging (Prasetyo *et al.*, 2012).

Daging ayam petelur afkir kurang disukai oleh masyarakat dikarenakan dagingnya yang alot. Oleh karena itu diperlukan adanya upaya dalam pengolahan daging ayam petelur afkir menjadi suatu produk olahan yang lebih berkualitas dan lebih disukai oleh konsumen. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan mengolah daging ayam petelur afkir menjadi bakso ayam (Nullah *et al.*, 2016). Bakso merupakan suatu produk olahan dari daging yang telah dihaluskan terlebih dahulu kemudian dicampur dengan bumbu dan tepung, lalu dibentuk seperti bola-bola kecil, selanjutnya direbus dalam air panas (Montolalu *et al.*, 2013).

Pada umumnya, masyarakat yang membeli daging ayam, tidak langsung dimasak. Namun, disimpan pada *freezer* terlebih dahulu untuk dimasak pada waktu-waktu berikutnya. Pada proses pembekuan, akan mempengaruhi kualitas bahan, yaitu akan mengalami kerusakan sel akibat pertumbuhan kristal es, selain itu juga akan menyebabkan perubahan kecil pada pigmen, cita rasa atau komponen-komponen nutrisi penting (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Proses pembekuan akan membentuk kristal es, dimana kristal es tersebut akan mempengaruhi jumlah air dalam bentuk *drip* pada saat pencairan kembali (*thawing*), dan akan menyebabkan penurunan kandungan gizi pada daging karena sebagian nutrisi akan terlarut dalam *drip* (Sarassati dan Agustina, 2015).

Sebelum dimasak, daging ayam yang telah beku perlu disegarkan kembali (*thawing*). Ada beberapa macam metode *thawing* yang dapat dilakukan, yaitu pada suhu refrigerasi (5-7  $^{\circ}\text{C}$ ), suhu air dingin (10-15  $^{\circ}\text{C}$ ), suhu udara terbuka (27-30  $^{\circ}\text{C}$ ), dan perendaman dengan air hangat. Perbedaan metode *thawing* yang digunakan akan

mempengaruhi kualitas dari daging, sehingga akan mempengaruhi produk bakso yang dihasilkan (Hafid *et al.*, 2017). Semakin tinggi suhu *thawing* yang digunakan, maka daging akan kehilangan air yang semakin banyak. Penggunaan suhu yang tinggi pada proses *thawing* akan membuat semua kristal-kristal es pada daging beku mencair. Penggunaan suhu *thawing* yang rendah dapat mempertahankan kadar air dalam produk, karena kristal-kristal es dalam daging beku tidak mencair dengan sempurna (Diana *et al.*, 2011).

Daging yang telah mengalami proses *thawing* akan mempunyai nilai *Water Holding Capacity* (WHC) yang lebih rendah daripada daging segar. Hal ini dikarenakan fungsi protein dalam mengikat air telah mengalami kerusakan akibat adanya pembekuan (Diana *et al.*, 2011). Apabila protein telah rusak, aka fungsi protein dalam mengikat air akan terganggu, sehingga mengakibatkan daya mengikat air yang rendah. Berkurangnya daya mengikat air akan menyebabkan berkurangnya kadar air pada bahan (Sarassati dan Agustina, 2015). Semakin tinggi kemampuan bahan dalam mengikat air, maka akan semakin tinggi persentase air yang terikat dalam produk tersebut (Zurriyati, 2011).

Daging ayam yang telah mengalami proses *thawing* akan mempengaruhi tekstur produk bakso yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan daya mengikat air oleh protein dari daging akan menurun, sehingga proses gelatinisasi yang melibatkan pengenyalan air oleh jaringan yang dibentuk rantai molekul pati atau protein daging tidak optimal (Hendrarti dan Adiwiranto, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan berbagai metode *thawing* terhadap kualitas fisik bakso ayam petelur afkir yang meliputi kadar air dan tingkat kesukaan konsumen terhadap tekstur bakso ayam. Penelitian ini sangat bermanfaat untuk memberikan informasi tentang metode *thawing* yang tepat sehingga menghasilkan produk bakso ayam dengan kualitas fisik yang baik dan disukai oleh konsumen.

## Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-November 2019 di Laboratorium Kimia dan Gizi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Peternakan dan Pertanian, dan UPT laboratorim Terpadu Universitas Diponegoro, Semarang.

### Materi

Bahan yang digunakan yaitu daging ayam petelur afkir bagian dada yang dibekukan, bawang putih bubuk, tepung tapioka, air es, penyedap rasam, dan garam. Peralatan yang digunakan yaitu alat penggiling daging, *waterbath*, *freezer*, plastik PP model ziplock, cawan porselin, oven, desikator, panci, kompor gas, timbangan analitik, baskom, sendok, pisau, dan alat tulis.

### Metode

#### Pembekuan dan *Thawing*

Daging ayam petelur afkir bagian dada yang telah dipisahkan dari tulang dan kulit (*fillet*) ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam plastic jenis PP model *ziplock*, kemudian disimpan dalam *freezer* suhu  $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam atau hingga suhu internal daging minimal  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Setelah beku, daging ayam di-*thawing* dengan masing-masing perlakuan yaitu T1 dengan metode direndam air (*water immersion*) ( $\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); T2 dengan metode dialiri air ( $\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ); dan T3 dengan metode direndam dalam *waterbath* ( $\pm 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

#### Pembuatan Bakso Ayam

Pembuatan bakso ayam mengacu pada Nullah *et al.* (2016) yang telah dimodifikasi. Komposisi yang digunakan yaitu daging ayam petelur afkir 60%, tepung tapioka 22%, air es 14%, garam dapur 1,5%, penyedap rasa 1%, lada 0,5%, dan bawang putih 1%. Daging ayam digiling menggunakan alat penggiling daging, lalu daging ayam giling dicampurkan dengan tepung tapioka, garam, penyedap rasa, lada, bawang putih, dan air es. Setelah homogen, adonan dibentuk bulat-bulat. Lalu dimasukkan ke dalam air panas  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  hingga bakso terapung. Bakso yang telah terapung menandakan bahwa bakso sudah masak. Kemudian bakso ditiriskan, dan siap untuk diuji lanjut.

#### Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara cawan porselin di masukkan dalam oven dengan suhu  $100-105\text{ }^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 1$  jam. Setelah itu cawan ddinginkan di dalam dsikator selama 30 menit, kemudian ditimbang. Sebanyak 2-3 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin. Cawan yang telah diisi sampel, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu  $100-105\text{ }^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam. Pengeringan dan penimbangan dilakukan hingga berat yang didapat konstan. Kemudian, cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam desikator dan didinginkan selama 30 menit (AOAC, 1995). Kadar air dihitung sebagai selisih persentasi antara berat sampel awal dan akhir.

#### Pengujian Nilai Kesukaan

Uji kesukaan dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis semi terlatih dengan parameter tekstur. Penilaian dinyatakan dengan angka, mulai dari angka 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa saja), 4 (suka), 5 (sangat suka) (Pundoko *et al.*, 2014).

## Analisis Data

Data hasil pengujian kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 95%. Jika terdapat pengaruh, maka akan dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji wilayah ganda dari Duncan. Data uji kesukaan dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Jika terdapat pengaruh maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan *Mann Whitney U Test*. Analisis data tersebut menggunakan aplikasi SPSS 24.0 for windows.

## Hasil dan Pembahasan

Parameter dalam penelitian ini adalah kadar air dan kesukaan terhadap tekstur bakso ayam. Hasil penelitian tentang kedua parameter tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Air dan Rata-rata Skor Kesukaan terhadap Tekstur Bakso Ayam Petelur Afkir

Parameter	<i>Thawing</i>			
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Kadar Air (%)	62,74±0,48 <sup>a</sup>	57,73±0,81 <sup>b</sup>	55,93±0,75 <sup>b</sup>	50,08± 0,55 <sup>c</sup>
Tingkat Kesukaan Tekstur*	03,00±0,71 <sup>a</sup>	04,00±0,97 <sup>b</sup>	03,00±1,02 <sup>a</sup>	03,00± 0,99 <sup>a</sup>

Superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). \*Interpretasi skor tekstur: 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (netral), 4 (suka), 5 (sangat suka)

### Kadar Air

Kadar air bakso ayam yang dibuat dengan daging ayam petelur afkir beku yang di-*thawing* dengan berbagai metode mengalami penurunan dari setiap perlakuannya. Hasil uji kadar air bakso ayam petelur afkir yang tersaji pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa perlakuan perbedaan metode *thawing* pada daging yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air bakso ayam petelur afkir ( $p < 0,05$ ). Semakin tinggi kadar air produk, maka semakin banyak air yang terkandung dalam produk tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mamonto *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung di dalam suatu produk. Kadar air bakso yang terbuat dari daging yang telah di-*thawing* lebih rendah dibandingkan dengan bakso kontrol. Hal ini disebabkan oleh protein daging yang telah di-*thawing* telah rusak sehingga menyebabkan WHC dan kadar air menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarassati dan Agustina (2015) yang menyatakan bahwa ikatan protein dengan air akan mempengaruhi kadar air, menurunnya WHC akan menyebabkan kadar air juga akan menurun dikarenakan pada saat *thawing*, daging akan menghasilkan drip. Selain itu, proses perebusan bakso juga akan mempengaruhi kadar air bakso.

Kadar air bakso dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, dan komponen penyusun makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Pratiwi *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa suhu, senyawa kimia, konsistensi dan interaksi dengan komponen penyusun makanan seperti lemak, protein, vitamin, asam-asam lemak bebas dapat mempengaruhi kadar air bakso. Suhu yang tinggi pada saat perebusan, akan mengembangkan granula pati, dan granula pati akan menyerap air. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggara *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa pada saat proses perebusan bakso, suhu yang tinggi akan mengakibatkan granula pati mengembang, dan granula pati tersebut akan menyerap air, sehingga air yang terserap semakin banyak. Selain itu, semakin lama perebusan, maka kadar air semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggaeni *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu perebusan maka semakin tinggi volume bakso dan semakin tinggi kadar air, apabila waktu perebusan semakin singkat, maka volume bakso tidak jauh berbeda dengan volume sebelum perebusan.

Tinggi rendahnya kadar air akan mempengaruhi penampakan dari suatu produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Candra *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa kadar air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan, karena kadar air berpengaruh pada penampakan, citarasa, dan tekstur produk. Hal ini didukung oleh pendapat Purwanto dan Herawati (2015) yang menyatakan bahwa tekstur dan kekenyalan bakso dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung dalam bakso tersebut. Semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam bahan pangan, maka tekstur bahan pangan akan lembek. Hal ini sesuai dengan pendapat Cato *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa apabila suatu bahan pangan mengandung air yang tinggi, maka bahan pangan akan memiliki tekstur yang lembek, begitu juga sebaliknya, jika bahan pangan kekurangan air, maka tekstur dari bahan pangan tersebut akan kering dan mudah pecah.

### Tingkat Kesukaan (Tekstur)

Hasil analisis rata-rata skor kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ayam petelur afkir yang tersaji pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan perbedaan metode *thawing* pada daging yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan bakso memberikan pengaruh nyata terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur bakso ayam petelur afkir ( $p < 0,05$ ). Bakso dengan perlakuan T1 lebih disukai daripada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan bakso yang dihasilkan tidak terlalu lembek dan tidak terlalu keras. Hal ini sesuai dengan pendapat Wirawan *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa tesktur bakso yang baik yaitu elastis, kompak, kenyal tetapi tidak membal, tidak ada serat daging, tidak rapuh, tidak lembek dan tidak berair.

Komposisi bakso, proses pengolahan dan lama pemanasan dapat mempengaruhi tekstur bakso. Hal ini sesuai dengan pendapat Pramuditya dan Yuwono (2014) yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi tekstur bakso yaitu komposisi bakso, proses pembuatan, dan dan lama pemanasan. Selain itu, kualitas daging

yang digunakan juga dapat mempengaruhi tekstur. Hal ini sesuai dengan pendapat Suparthana *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa tekstur bakso dapat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas daging, metode pengolahan, dan bahan-bahan yang ditambahkan pada saat pembuatan bakso.

Kesukaan panelis terhadap tekstur lebih mengarah pada kekenyalan bakso. Panelis menyukai bakso yang kenyal. Kekenyalan bakso dipengaruhi oleh banyak sedikitnya air yang terikat. Hal ini sesuai dengan pendapat Firahmi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kekenyalan bakso dipengaruhi oleh banyaknya air yang terikat, semakin banyak air yang terikat, maka bakso semakin kenyal. Namun, semakin tinggi kemampuan mengikat air, maka kadar air produk semakin tinggi. Semakin banyak air yang terkandung dalam bakso, maka tekstur yang dihasilkan akan lembek. Hal ini sesuai dengan pendapat Amalia dan Kusharto (2013) yang menyatakan bahwa kadar air, kadar lemak, dan kandungan karbohidrat (selulosa, pati, dan pektin) dapat mempengaruhi tekstur.

Bakso yang dibuat dari daging ayam yang telah di-*thawing* dengan direndam air suhu 20 °C mempunyai tekstur yang baik. Hal ini dapat dilihat dari kesukaan panelis terhadap tekstur bakso T1. Hal ini sesuai dengan pendapat Pramuditya dan Yuwono (2014) yang menyatakan bahwa penentuan atribut mutu tekstur yang baik dapat dilakukan dengan mencari tekstur yang disukai oleh panelis. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Suprpti (2003) yang menyatakan bahwa bakso yang mempunyai tekstur terlalu lembek atau terlalu kenyal (liat) kurang disukai oleh konsumen.

## Kesimpulan

Cara *thawing terbaik daging ayam petelur afkir beku untuk diolah menjadi bakso adalah* dengan direndam air pada suhu 20°C karena menghasilkan bakso dengan kadar air yang sesuai standard an tekstur yang dapat diterima oleh konsumen.

## Daftar Pustaka

- Amalia, F., dan C. M. Kusharto. 2013. Formulasi flakes pati garut dan tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai pangan kaya energi protein dan mineral untuk lansia. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 8(2) : 137-144.
- Anggaeni, E., M. Dahlan, dan D. Wahyuning. 2015. Pengaruh lama perendaman daging dalam air kapus sirih (Ca(OH)<sub>2</sub>) pada pembuatan bakso daging kelinci terhadap uji pH, kadar air, dan organoleptik. *Jurnal Ternak*. 6(1) : 38-44.
- Anggara, G., R. Nopianti, dan Herpandi. 2016. Pengaruh suhu dan lama perendaman dalam air dingin pada praperebusan terhadap kualitas bakso ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5(2) : 134-145.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
- Candra, F. N., P. H. Riyadi, dan I. Wijayanti. 2014. Pemanfaatan karagenan (*Eucheuma cottoni*) sebagai emulsifier terhadap kestabilan bakso ikan nila (*Oreochromis nilotichus*) pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(1) : 167-176.
- Cato, L. D. Rosyidi, dan I. Thohari. 2015. Pengaruh substitusi tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada tepung tapioka terhadap kadar air, protein, lemak, rasa, dan tekstur nugget ayam. *Jurnal Ternak Tropika*. 16(1) : 15-23.
- Diana, C., E. Dihansih, dan D. Kardaya. 2011. Kualitas fisik dan kimiawi daging sapi beku pada berbagai metode *thawing*. *Jurnal Pertanian*. 2(2) : 130-138.
- Estiasih, T., dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara, Malang.
- Firahmi, N., S. Dharmawati, dan M. Aldrin. 2015. Sifat fisik dan organoleptik bakso yang dibuat dari daging sapi dengan lama pelayuan berbeda. *Jurnal Al Ulum Sains dan Teknologi*. 1(1) : 39-45.
- Hafid, H., A. Napirah, dan L. Meliana. 2017. Efek pencairan kembali terhadap pH, susut masak dan warna daging sapi bali yang dibekukan. Dalam : *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hal. 275-279.
- Hendrarti, E. N., dan G. Adiwianto. 2018. Kajian palatabilitas bakso berbahan daging sapi segar dan daging sapi beku impor dengan level penggunaan sodium tripolifosfat yang berbeda. *Jurnal Livestock Science and Production*. 2(1) : 64-72.
- Mamonto, S. I., M. R. J. Runtuwene, dan F. Wehantouw. 2014. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit biji buah pinang yaki (*Areca Vestitaria Giseke*) yang di ekstraksi secara soklet. *Jurnal Pharmacon*. 3(3) : 263-272.
- Montolalu, S., N. Lontaan, S. Sakul, dan A. D. Mirah. 2013. Sifat fisiko kimia dan mutu organoleptik bakso broiler dengan menggunakan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Zootek*. 32(5) : 1-13.
- Nullah, L. N., H. Hafid., dan A. Indi. 2016. Efek bahan filler lokal terhadap kualitas fisik dan kimia bakso ayam petelur afkir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 3(2) : 58-63.
- Pramuditya, G., dan S. S. Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur bakso sebagai syarat tambahan dalam SNI dan pengaruh lama pemanasan terhadap tekstur bakso. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4) : 200-209.
- Prasetyo, E., A. M. P. Nuhriawangsa, dan W. Swastike. 2012. Pengaruh lama perebusan terhadap kualitas kimia dan organoleptik abon dari bagian dada dan paha ayam petelur afkir. *Jurnal Sains Peternakan*. 10(2) : 108-114.
- Pratiwi, N. M., I. Widiastuti, A. Baehaki. 2016. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori bakso ikan gabus (*Channa striata*) dengan penambahan genjer (*Limncharis flava*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 5(2) : 178-189.
- Pundoko, S. S., H. Onibala, dan A. T. Agustin. 2014. Perubahan komposisi zat gizi ikan cakalang *Katsuwonus pelamis*. L selama proses pengolahan ikan kayu. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 2(1) : 9-14.

- Purwanto, A., A. Ali, dan N. Herawati. 2015. Kajian mutu gizi bakso berbasis daging sapi dan jamur merang (*Volvariella volvaceae*). *Jurnal Sagu*. 14(2) : 1-8.
- Rohman, F., R. Eny., dan H. D. Arifin. 2015. Pengaruh dosis dan lama perendaman ekstrak nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap kualitas fisik daging dada ayam petelur. *Jurnal Surya Agritama*. 4(1) : 35-42.
- Sarassati, T., dan K. Agustina. 2015. Kualitas daging sapi wagyu dan daging sapi bali yang disimpan pada suhu -19°C. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 4(3) : 178-185.
- Suparhana, I. P., I. N. K. Putra, dan N. W. Wisaniyasa. 2016. Aplikasi pati talas kimpul termodifikasi secara HMT (Heat Moisture Treatment) pada pembuatan bakso ayam. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 3(2) : 86-96.
- Suprpti, L. 2003. *Membuat : Bakso Daging & Bakso Ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Wirawan, Y., D. Rosyidi, dan E. S. Widyastuti. 2016. Pengaruh penambahan pati biji durian (*Durio zibethinus* Murr) terhadap kualitas kimia dan organoleptik bakso ayam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 11(1) : 52-57.
- Zurriyati, Y. 2011. Palatabilitas bakso dan sosis sapi asal daging segar, daging beku dan produk komersial. *Jurnal Peternakan*. 8(2) : 49-57.