

## **KUALITAS BAKSO DAGING KAMBING YANG DIBERI BAHAN PENGENYAL ALAMI, SINTETIS DAN TERLARANG**

**Nafly Comilo Tiven\*1 dan Tienni Mariana Simanjourang2**

1 Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon.

2 Pascasarjana Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

\*Korespondensi email: nafly\_tiven@yahoo.co.id

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kimia dan fisik bakso daging kambing yang diberi bahan pengemulsi alami (albumen), sintetis (STPP) dan terlarang (formalin). Adonan bakso dibuat dari 60% daging kambing tanpa lemak pada paha belakang, 20% tepung tapioka, 15% es batu, 2,5% garam, 2,3% bumbu-bumbu. Tiap adonan dibuat perlakuan dengan penambahan 0,2% bahan pengemulsi. Parameter yang diamati adalah kualitas kimia dan fisik bakso. Data dianalisis sidik ragam dengan rancangan acak lengkap. Perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan pengemulsi alami dan sintetis meningkatkan ( $P < 0,05$ ) kadar protein bahwa bakso daging kambing. Penambahan bahan pengemulsi sintetis dan terlarang meningkatkan ( $P < 0,01$ ) kadar lemak, kadar abu dan pH bakso daging kambing. Penambahan bahan pengemulsi terlarang meningkatkan ( $P < 0,01$ ) kekenyalan bakso daging kambing, tetapi mempunyai daya ikat air yang lebih rendah ( $P < 0,01$ ) dibanding bakso daging kambing dengan bahan pengemulsi sintetis. Dapat disimpulkan bahwa secara umum bakso daging kambing dengan penambahan bahan pengemulsi sintetis (STPP), mempunyai kualitas kimia dan fisik yang lebih baik.

**Kata kunci:** bakso daging kambing, pengemulsi alami, pengemulsi sintetis, pengemulsi terlarang.

**Abstract.** This study aims to determine the chemical and physical quality of goat meatballs which are given natural gelling agent (albumen), synthetic gelling agent (STPP) and forbidden gelling agent (formaldehyde). Meatball dough was made from 60% lean meat on the hamstrings, 20% tapioca flour, 15% ice cubes, 2.5% salt, 2.3% seasonings. Each dough is treated with the addition of 0.2% gelling agent. The parameters observed were the chemical and physical quality of the meatballs. Data were analyzed by variance with randomized complete design. Differences between treatments were further tested by the Duncan test. The results showed that the addition of natural and synthetic gelling agents increased ( $P < 0.05$ ) protein content of goat meatballs. Addition of synthetic and forbidden gelling agents increased ( $P < 0.01$ ) fat content, ash content and pH of goat meatballs. The addition of forbidden gelling agents increases ( $P < 0.01$ ) the elasticity of goat meatballs, but has lower water holding capacity ( $P < 0.01$ ) compared to goat meatballs with synthetic gelling agent. It can be concluded that in general goat meatballs with the addition of synthetic gelling agent (STPP), have better chemical and physical quality.

**Keywords:** goat meatballs, natural gelling agent, synthetic gelling agent, forbidden gelling agent.

### **PENDAHULUAN**

Kambing merupakan salah satu ternak yang sangat berpotensi sebagai sumber pendapatan bagi peternak, karena pangsa pasarnya relatif tinggi. Hal ini ditunjang dengan minat konsumen terhadap ternak kambing yang relatif tinggi, selain untuk dikonsumsi, juga sangat dibutuhkan dalam ibadah kurban tiap tahun bagi umat muslim (Mirdhayati et al., 2014).

Produksi daging kambing di Indonesia terus mengalami peningkatan, yaitu 64.948 ton pada tahun 2015, meningkat 8% menjadi 70.354 pada tahun 2017 (BPS, 2019).

Daging kambing mengandung gizi yang tinggi, dengan kandungan air sebesar 70,8%, protein 14,6%, lemak 10,9% dan abu 0,9% (Malekian et al., 2014). Daging kambing Kacang jantan dengan umur >15 tahun, pada bagian leg mengandung kadar air sebesar 73,82 g/100 g, kadar protein 23,23 g/100 g, kadar lemak 0,45 g/100 g dan kadar abu 1,08 g/100 g (Mirdhayati et al., 2014). Tingginya kandungan gizi daging kambing (terutama air dan protein), menyebabkan dagingnya mudah dirusak oleh mikroorganisme, sehingga mengalami penurunan kualitas, baik kimia maupun kualitas fisiknya. Untuk mencegah penurunan kualitas, daging kambing perlu diolah menjadi beragam produk olahan daging, guna meningkatkan daya simpan dan nilai ekonomis serta menyesuaikan dengan selera konsumen.

Salah satu produk olahan daging yang sangat disukai oleh konsumen adalah bakso. Bakso adalah makanan khas Indonesia (Sari dan Widjanarko, 2015), berbentuk bola-bola dan berbahan baku daging dan tepung (Rusli et al., 2018). Hampir semua bakso diproduksi dari daging ayam, sapi dan ikan, sedangkan bakso daging kambing kurang familiar di kalangan konsumen, antara lain karena bau prengus yang tajam pada daging kambing (Hastuti dan Suparman, 2018). Pembuatan bakso daging kambing ini merupakan upaya untuk lebih mempopulerkan penggunaan daging kambing dalam produk olahan daging, khususnya bakso.

Dalam prosesing bakso, sering ditambahkan Bahan Tambahan Pangan (BTP), yang berfungsi sebagai bahan pengental, antara lain bahan pengental alami, seperti albumen (putih telur) dan bahan pengental sintetis seperti Sodium Tripolyphosphat ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) atau STPP. STPP food grade (FG), yang berwarna putih seperti tepung terigu, aman digunakan pada takaran 0,2-0,4% dari berat total adonan kering), tetapi bila berlebihan, terasa agak pahit serta kemungkinan menyebabkan keracunan (Anonim, 2014).

Ada juga produsen yang nakal, yang sering menambahkan bahan yang dilarang dalam adonan bakso, seperti formalin, sebagai pengental dan pengawet. Penelitian yang dilakukan terhadap pedagang bakso di Kota Padang, ada 20 sampel yang positif mengandung formalin, yaitu Bakso Gerobak 6 sampel (30%), Bakso Warung 12 sampel (60%) dan Bakso Franchise 2 sampel (10%) (Faradila et al., 2014). Formalin (formaldehid), menurut Peraturan Menteri Kesehatan 33/2012, termasuk bahan yang dilarang sebagai BTP. Masih adanya penggunaan formalin dalam bakso karena harganya relatif murah, mudah diperoleh, daya awetnya lebih cepat dan kuat walaupun dalam jumlah yang relatif kecil, (Wahyudi, 2017).

Tiap bahan pengental yang ditambahkan dalam pembuatan bakso, mempunyai sifat yang berbeda, yang dapat mempengaruhi kualitas bakso. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kimia dan fisik bakso daging kambing, yang diberi bahan pengental alami (albumen), bahan pengental sintetis (STPP) dan bahan pengental yang dilarang (formalin).

## **MATERI DAN METODE**

Adonan bakso dibuat dalam 1 kg, dengan menggunakan 60% daging kambing Kacang bagian paha belakang, 20% tepung tapioka, 15% es batu, 2,5% garam, 2,3% bumbu-bumbu (bawang putih, lada halus, MSG) dan 0,2% bahan pengental (untuk masing-masing bahan pengental).

Daging kambing dibersihkan dengan air, dipisahkan jaringan lemaknya kemudian dipotong kecil-kecil. Potongan daging digiling halus menggunakan grinder. Bumbu-bumbu, yaitu bawang merah dan bawang putih (yang telah dikupas, dibersihkan dan dihaluskan), dicampur dengan lada halus dan MSG, kemudian dimasukkan dalam grinder yang berisi adonan bakso. Dimasukkan tepung tapioka, kemudian es batu (sedikit demi sedikit) lalu digiling dan dicampur merata sampai membentuk adonan yang homogen. Pembuatan adonan dengan proses dan komposisi yang sama, dibuat sebanyak empat kali, sesuai dengan empat perlakuan bahan pengental, yaitu tanpa bahan pengental (kontrol), bahan pengental alami (albumen), bahan pengental sintesis (STPP) dan bahan pengental terlarang (formalin). Adonan pada masing-masing perlakuan dibentuk bulat-bulat menggunakan tangan (manual) dengan ukuran dan berat yang relatif sama (10 g). Adonan yang telah dibentuk, direbus terpisah sesuai perlakuan di dalam panci menggunakan kompor gas portable sebagai sumber panas. Setelah matang (ditandai dengan bakso yang mengapung), diangkat dan ditiriskan.

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas kimia bakso, yaitu kadar air, protein, lemak dan abu (AOAC, 2005). Selain itu pengujian dilakukan untuk mengetahui kualitas fisik bakso, yaitu pH (AOAC, 2005) dan keempukan (Kartika, 1981). Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam (ANOVA) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu kontrol, bahan pengental alami (albumen), bahan pengental sintesis (STPP) dan bahan pengental terlarang (formalin). Masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ulangan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Kualitas Kimia Bakso Daging Kambing***

Pengaruh bahan pengental yang berbeda terhadap kualitas kimia bakso daging kambing, dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengental yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air, tetapi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar protein dan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar lemak dan kadar abu bakso daging kambing.

Kadar air pada bakso daging kambing yang diberi bahan pengental yang berbeda, berada pada kisaran 64,85-65,20%. Kadar air bakso daging maupun bakso daging kombinasi, maksimal 70% (SNI, 2014), sehingga bakso daging kambing dengan bahan pengental yang berbeda ini berada pada kondisi kadar air yang normal.

Tabel 1. Rata-rata kualitas kimia bakso daging kambing dengan bahan pengenyal yang berbeda.

Kualitas kimia	Perlakuan bahan pengenyal				Literasi (SNI, 2014)
	Tanpa pengenyal (Kontrol)	Alami (Albumen)	Sintetis (STTP)	Terlarang (Formalin)	
Air (%) <sup>ns</sup>	64,85	65,03	65,20	65,11	max. 70,00
Protein (%)	8,34 <sup>b</sup>	8,66 <sup>a</sup>	8,85 <sup>a</sup>	8,58 <sup>ab</sup>	min. 8,00
Lemak (%)	4,56 <sup>d</sup>	4,10 <sup>d</sup>	5,82 <sup>c</sup>	5,97 <sup>c</sup>	max. 10,00
Abu (%)	2,52 <sup>d</sup>	2,65 <sup>d</sup>	3,25 <sup>c</sup>	3,02 <sup>c</sup>	max. 3,00

a, b : superscrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ).

c, d : superscrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

ns : non signifikan.

Kadar air bakso daging kambing tanpa bahan pengenyal (kontrol), cenderung lebih rendah, karena daging sebagai bahan dasar bakso yang telah digiling, kehilangan kemampuan untuk mengikat air. Penambahan bahan pengenyal, cenderung meningkatkan kadar air bakso daging kambing, karena dipengaruhi oleh sifat masing-masing bahan pengenyal. Menurut Widhaswari dan Putri (2014), gugus polar dari STPP mengandung ion yang suka air (hidrofilik), sehingga dapat mengikat air. Sebagian formalin dapat berikatan dengan protein daging dan sebagian lagi berikatan dengan air, sehingga mempengaruhi kadar air (Teddy, 2007). Tingginya kadar air albumen, berpengaruh pada kadar air bakso. Albumen telur ayam konsumsi umur 0-7 hari sebesar 87,87-88,83 (Agustina *et al.*, 2013). Sebagian besar albumen adalah air 90%, saat ditambahkan dalam bakso daging ayam broiler, kadar airnya sebesar 63,35% (Rusli *et al.*, 2018).

Kadar protein pada bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal yang berbeda, berkisar 8,34-8,85%. Menurut SNI 3818:2014, kadar protein bakso daging kombinasi minimal 8% (SNI, 2014), sehingga kadar protein bakso daging kambing dengan bahan pengenyal yang berbeda ini berada pada kondisi normal. Kadar protein ini lebih tinggi dibanding Rusli *et al.* (2018), yang memperoleh kadar protein sebesar 6,33% dari bakso daging ayam broiler dengan penambahan bahan pengenyal albumen. Kadar protein bakso ini lebih banyak dipengaruhi oleh kadar protein daging. Menurut Malekian *et al.* (2014), kadar protein daging kambing sebesar 14,6%. Penurunan kadar protein disebabkan oleh proses pemasakan, yang menyebabkan protein daging terekstraksi keluar. Dengan penambahan bahan pengenyal dapat menghambat dapat mengikat sebagian protein sehingga penurunannya sedikit lebih rendah dibanding kontrol. Sifat STPP yang hidrofilik (Widhaswari dan Putri, 2014), memungkinkan unsur-unsur lain, termasuk protein terperangkap dan tidak terekstraksi keluar. Menurut Ramdan (2018), elektron bebas oksigen pada formalin dapat membentuk ikatan hidrogen molekul air, sehingga

memungkinkan menahan air dan mengurangi ekstraksi protein. Sebagian formalin dapat berikatan dengan protein daging dan sebagian lagi berikatan dengan air (Teddy, 2007).

Kadar lemak pada bakso daging kambing yang diberi bahan pengental yang berbeda, berada pada kisaran 4,10-5,97%. Menurut SNI 3818:2014, kadar lemak bakso daging maksimal 10% (SNI, 2014), sehingga kadar lemak ini dalam kisaran yang normal. Penambahan bahan pengental alami (albumen), menurunkan ( $P < 0,01$ ) kadar lemak bakso daging kambing. Diduga hal ini disebabkan karena tingginya air dan protein albumen, yang berkorelasi negatif dengan kadar lemak. Menurut Judge *et al.* (1989), kadar lemak daging berhubungan erat dengan kandungan airnya, semakin besar kandungan air, semakin menurun kandungan lemaknya. Menurut Tiven *et al.* (2007), albumen kurang baik dalam mengikat dan bersatu dengan lemak, sehingga pada saat perebusan, banyak lemak yang keluar, yang ditunjukkan dengan air perebusan bakso yang keruh. Penambahan bahan pengental sintetis (STTP) dapat mempertahankan lemak, karena alkali fosfat pada STTP dapat meningkatkan emulsi lemak pada protein miofibril daging (Pearson dan Tauber, 1984). Menurut Sofyan *et al.* (2018), proses pemanasan mengakibatkan rantai polimer STTP memendek sehingga reaktivitas rantai STTP yang berikatan menjadi kuat mengikat air dan lemak sehingga mempengaruhi kekerasan sosis jamur tiram. Efek bahan pengental terlarang (formalin) diduga memberi daya kenyal yang kuat, sehingga pada saat perebusan, bahan tetap kompak, yang mencegah ekstraksi lemak.

Kadar abu bakso daging kambing yang diberi bahan pengental yang berbeda, berada pada kisaran 2,52-3,25%. Kadar abu bakso daging maupun bakso daging kombinasi, maksimal 3% (SNI, 2014). Menurut Malekian *et al.* (2014), kadar abu daging kambing sebesar 0,9%, sedangkan menurut Mirdhayati *et al.* (2014), kadar abu daging kambing adalah sebesar 1,08 g/100 g. Peningkatan kadar abu bakso daging kambing disebabkan karena penambahan bumbu-bumbu dan garam dapur. Penambahan bahan pengental sintetis (STPP) dan terlarang (formalin), meningkatkan ( $P < 0,01$ ) kadar abu bakso daging kambing. STPP ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), mengandung Natrium dan Fosfat yang merupakan mineral makro. Selain itu STPP dengan daya mengikat air yang relatif tinggi, menyebabkan daging semakin kompak dan air terperangkap bersama sejumlah mineral, sehingga mengurangi ekstraksi mineral akibat pemasakan. Hal yang hampir sama juga terjadi pada formalin, dimana gugus aldehid pada formalin akan berikatan dengan asam amino membentuk ikatan yang kompak pada saat pemasakan sehingga dapat menahan ekstraksi komponen dalam bakso, termasuk mineral.

### ***Kualitas Fisik Bakso Daging Kambing***

Pengaruh bahan pengental yang berbeda terhadap kualitas fisik bakso daging kambing, dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengental yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pH, keempukan dan daya ikat air bakso daging kambing.

Tabel 2. Rata-rata kualitas fisik bakso daging kambing dengan bahan pengenyal yang berbeda

Kualitas fisik	Perlakuan bahan pengenyal			
	Tanpa pengenyal (Kontrol)	Alami (Albumen)	Sintetis (STTP)	Terlarang (Formalin)
pH	6,75 <sup>b</sup>	6,77 <sup>b</sup>	7,05 <sup>a</sup>	7,03 <sup>a</sup>
Kekenyalan	21,22 <sup>a</sup>	19,60 <sup>b</sup>	18,18 <sup>c</sup>	18,50 <sup>bc</sup>
Daya ikat air	36,19 <sup>c</sup>	36,52 <sup>bc</sup>	37,99 <sup>a</sup>	37,01 <sup>b</sup>

a, b, c : superscrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

pH bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal yang berbeda, berada pada kisaran 6,75-7,05. Nilai pH ini lebih tinggi dibanding Hatta dan Murpiningrum (2012), bahwa nilai pH bakso daging sapi dengan penambahan garam dan STPP berkisar antara 5,59-6,04. Bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal sintetis (STPP) dan pengenyal terlarang (formalin) mempunyai pH yang lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal alami (albumen) dan tanpa pengenyal (kontrol). Menurut Sunarlim (1992) umumnya pH STPP bersifat basa, yaitu 9,0-9,7, karena fosfatnya mengandung muatan negatif yang dapat bergabung dengan muatan positif protein daging sehingga terjadi kelebihan muatan negatif, sehingga meningkatkan nilai pH. Menurut (Ulupi *et al.*, 2005), penggunaan STPP dalam adonan bakso berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) secara linear, karena ketetapan ionisasi basanya lebih besar dibanding ketetapan ionisasi asamnya, sehingga STPP bersifat basa dan meningkatkan pH adonan. Naiknya pH pada bahan pengenyal terlarang, mungkin disebabkan ikatan Hidrogen yang terjadi antara Oksigen pada formalin dan air (Ramdan, 2018) dalam daging, yang berpengaruh pada peningkatan pH bakso. Pemasakan bakso dapat menurunkan kadar formalin, tetapi tidak bisa menghilangkan residu hingga 0% karena sebagian formalin berikatan dengan protein daging dan sebagian lagi berikatan dengan air (Teddy, 2007), yang memungkinkan pH cenderung meningkat.

Kekenyalan bakso diukur menggunakan alat penetrometer, sehingga angka yang paling tinggi menunjukkan bakso yang paling empuk, sebaliknya angka yang paling rendah adalah angka yang paling kenyal. Kekenyalan bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal yang berbeda, berada pada kisaran 18,18-21,22. Bakso daging kambing yang diberi bahan pengenyal sintetis (STPP) lebih kenyal ( $P < 0,01$ ). Kekenyalan bakso daging kambing ini dipengaruhi oleh sifat bahan pengenyal masing-masing, yang berhubungan dengan daya ikat air, karena pada saat pemasakan, air yang keluar sedikit, sehingga produk akhir yang dihasilkan akan lebih kenyal dan kompak (Ulupi *et al.*, 2005). Menurut Sofyan *et al.* (2018), STPP akan meningkatkan daya mengikat air sehingga produk yang dihasilkan lebih kenyal, karena rantai polimer STPP akan memendek pada saat pemanasan, sehingga reaktivitas rantainya yang berikatan menjadi lebih kuat mengikat air dan lemak sehingga mempengaruhi kekenyalan. Kekenyalan bakso yang diberi bahan pengenyal terlarang (formalin) disebabkan karena sifat formalin yang mudah larut

dalam air, sehingga mudah terserap dalam daging/adonan dan akan mengeluarkan isi sel daging dan menggantikannya dengan formalin yang lebih kaku (Sofyan *et al.*, 2018).

Daya ikat air bakso daging kambing yang diberi bahan pengental yang berbeda, berada pada kisaran 36,19-37,99. Bakso daging kambing yang diberi bahan pengental sintetis (STPP) mempunyai daya ikat air yang lebih tinggi ( $P < 0,01$ ). Hasil ini tidak berbeda jauh dengan Aulawi dan Ninsix (2009), daya ikat air bakso dengan penambahan STPP dan karagenan sebesar 30,20%-37,85%. Menurut Ockerman (1983), gugus fosfat STPP bila bersinergi dengan NaCl dapat meningkatkan kelarutan protein, dengan meningkatkan ruang antar filamen pada protein daging, sehingga akan meningkatkan daya ikat air. Penambahan STPP dan garam pada daging akan melarutkan protein miofibril terutama miosin, yang akan saling berinteraksi dan memperbesar ruang antar filamen sehingga air dapat ditahan (air yang keluar sedikit), sehingga meningkatkan daya ikat air (Ulupi *et al.*, 2005). Daya ikat air bakso daging kambing yang diberi bahan pengental terlarang (formalin), lebih rendah dibanding bahan pengental sintetis (STPP). Menurut Sulastini (2018), rendahnya daya ikat air oleh protein daging ini karena protein (gugus amina) bereaksi/berikatan dengan formalin sehingga protein tidak dapat larut dan menghasilkan rangkaian protein memendek dan saling berdekatan, sehingga air yang diikat protein terlepas, karena kemampuan protein mengikat air berkurang. Daya ikat air bahan pengental alami (albumen) lebih rendah dibanding bahan pengental yang lain, namun lebih tinggi ( $P < 0,01$ ) dibanding kontrol. Hal ini disebabkan karena walaupun cabang-cabang asam amino dari protein albumen mengandung muatan proton dan elektron yang dapat mengikat/tarik-menarik dengan air (Pederson, 1971), tetapi kemampuannya dalam mengikat air berkurang karena proses denaturasi protein albumen pada saat pemasakan.

## KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa secara umum bakso daging kambing dengan penambahan bahan pengental sintetis (STPP), mempunyai kualitas kimia dan fisik yang lebih baik. Disarankan agar tidak menggunakan formalin sebagai bahan pengental, karena merupakan bahan yang dilarang digunakan sebagai BTM.

## REFERENSI

- Agustina, N., I. Thohari dan D. Rosyidi. 2013. Evaluasi Sifat Putih Telur Ayam Pasteurisasi Ditinjau Dari pH, Kadar Air, Sifat Emulsi dan Daya Kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(2): 6-13.
- Anonim. 2014. STTP Untuk Makanan. <http://sttpuntukmakanan.blogspot.com/>. diakses pada tanggal 6 Juni 2020.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. 11<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Aulawi, T dan R. Ninsix. 2009. Sifat Fisik Bakso Daging Sapi Dengan Bahan Pengental dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 6(2): 44-52.

- Faradila, Y. Alioes dan Elmatris. 2014. Identifikasi Formalin Pada Bakso Yang Dijual Pada Beberapa Tempat di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 3(2): 156-158.
- Hastuti dan Suparman. 2018. Sifat Kimia Abon Daging Kambing Peranakan Ettawa (PE) dengan Lama Penggorengan Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 5(3): 73-78.
- Hatta, M dan E. Murpiningrum. 2012. Kualitas Bakso Daging Sapi dengan Penambahan Garam (NaCl) dan Fosfat (Sodium Tripolifosfat/STPP) pada Level dan Waktu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(1): 30-38.
- Judge, M. D., E. D. Aberle, J. C. Forrest, H. B. Hendrick and R. A. Merkel. 1989. *Principles of Meat Science*. 2nd ed. Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque, Iowa.
- Kartika, B. 1981. *Uji Mutu Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. UGM, Yogyakarta.
- Malekian, F., M. Khachatryan, M. S. Gebrelul, and J. F. Henson. 2014. Composition and Fatty Acid Profile of Goat Meat Sausages with Added Rice Bran. *International Journal of Food Science*. 14(1): 1-8.
- Mirdhayati I., J. Hermanianto, C. H. Wijaya and D. Sajuthi. 2014. Profil Karkas dan Karakteristik Kimia Daging Kambing Kacang (*Capra aegragus hircus*) Jantan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 19(1): 26-34.
- Ockerman, H. W. 1983. Chemistry of Meat Tissue. Department of Animal Science. The Ohio State University and The Ohio Agricultural Research and Development Center, Ohio.
- Pearson, A. M dan E. W. Tauber. 1984. *Processed Meat*. The Avi Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Pederson, C.F., 1971. *Microbiology of Food Fermentation*. Connecticut. A VI Publishing, Westport.
- Ramdan, U. M. 2018. Efektivitas Penggunaan Air Leri Terhadap Keberadaan Formalin Yang Terdapat Pada Produk Makanan Mie Basah. *Prosiding Seminar Nasional dan Diseminasi Penelitian Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, 21 April 2018*.
- Rusli, I. D. Novieta dan Rasbawati. 2018. Kandungan Protein dan Kadar Air Bakso Daging Ayam Broiler pada Penambahan Bahan Pengenyal yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Bionature*. 19(2): 126-123.
- Sari, H. A dan S. B. Widjanarko. 2015. Karakteristik Kimia Bakso Sapi (Kajian Proporsi Tepung Tapioka: Tepung Porang dan Penambahan NaCl). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 784-792.
- SNI. 2014. Bakso Daging. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Sofyan, I., Y. Ikrawan, L. Yani. 2018. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi Dan Sodium Tripolyphosphate ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) Terhadap Karakteristik Sosis Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Pasundan Food Technology Journal*. 5(1): 25-36.
- Sunarlim, R. 1992. Karakteristik Mutu Bakso Daging Sapi dan Pengaruh Penambahan Natrium Klorida dan Natrium Tripolifosfat terhadap Perbaikan Mutu. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sulastini, S. 2018. Pengaruh Penambahan Formalin Pada Berbagai Arasterhadap Sifat Fisik Dan Jumlah Bakteri pada Bakso Daging Sapi. Publikasi Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
- Teddy. 2007. Pengaruh Konsentrasi Formalin Terhadap Keawetan Bakso dan Cara Pengolahan Bakso Terhadap Residu Formalinnya. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



- Tiven, N. C., E. Suryanto dan Rusman. 2007. Komposisi Kimia, Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso Daging Kambing Dengan Bahan Pengenyal Yang Berbeda. *Agritech*. 27(1): 1-6.
- Ulupi, N., Komariah dan S. Utami. 2005. Evaluasi Penggunaan Garam dan Sodium Tripoliphosphat Terhadap Sifat Fisik Bakso Sapi. *Journal of Indonesian Tropical Agriculture*. 30(2): 88-95.
- Wahyudi, J. 2017. Mengenal Bahan Tambahan Pangan Berbahaya: Ulasan. *Jurnal Litbang*. 8(1): 3-12.
- Widhaswari, V. A dan W. D. R. Putri. 2014. Pengaruh Modifikasi Kimia Dengan STPP Terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 121-128.