

PEMERIKSAAN CEMARAN FORMALIN DAN MIKROBA PADA BAKSO YANG DIJUAL DI BEBERAPA TEMPAT DI KOTA LANGSA

The Examination of Formalin and Microbial Contents on Meatballs of Several Places in Langsa City

Nursyafriani Gusna Nasution¹, Teuku Reza Ferasyi², Razali², Erina³, Nazaruddin⁴, Abdul Harris⁵

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala,

³Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

⁴Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

⁵Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

E-mail: nursyafriani.gusna@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kandungan formalin dan cemaran mikroba pada bakso di Kota Langsa. Sampel yang digunakan yaitu bakso daging yang berasal dari 23 pedagang bakso yang dijual di beberapa tempat di Kota Langsa. Pemeriksaan formalin dilakukan dengan menggunakan reagen Fenilhidrazin 0,5%, Sodium Nitroprusit 5%, dan NaOH 10%. Hasil positif yang diamati pada pemeriksaan formalin ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi warna kehijauan. Pemeriksaan cemaran mikroba dilakukan dengan metode Total Plate Count (TPC). Jumlah koloni bakteri yang didapat dihitung antara 30-300 koloni bakteri. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 7 pedagang bakso (30,4%) positif mengandung formalin. Hasil penelitian pemeriksaan cemaran mikroba menunjukkan bahwa sebanyak 23 sampel bakso mengandung mikroba melebihi standar SNI. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat sejumlah bakso yang dijual di Kota Langsa mengandung cemaran formalin dan semua mikroba pada bakso yang mengandung formalin melebihi standar SNI.

ABSTRACT

This study was aimed to detect the content of formalin and microbial contamination in meatballs in Langsa City. The sample used is meatball originating from meatball traders which are sold in several places in Langsa City. Formaldehyde examination was performed using 0.5% phenylhydrazine reagent, 5% Sodium Nitroprusites, and 10% NaOH. The positive results observed in the formalin examination were characterized by the color change of the solution to a greenish color. Microbial contamination is done by Total Plate Count (TPC) method. The amount of bacterial colonies obtained between 30-300 bacterial colonies. The data obtained were analyzed descriptively and presented in tabular form. The results showed that there were 7 meatballs traders (30,4%) positively contain formalin. the results of microbial contamination examination showed that as many as 23 samples of meatballs containing microbes exceed the SNI standard. Based on the results of the study it can be concluded that a number of meatballs sold in Langsa City was found contaminated with formalin. The meatballs that contaminated with formalin also have a number of microbe larger than SNI standard.

PENDAHULUAN

Salah satu bahan makanan yang sangat penting dalam mencukupi gizi masyarakat adalah daging. Daging adalah sumber makanan sehat yang kaya akan protein, vitamin, dan mineral. Selain mutu proteinnya tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Soejoedono, 1992).

Daging merupakan salah satu bahan pangan yang menjadi sumber protein hewani. Tingginya tingkat konsumsi daging disebabkan nilai gizi yang terkandung didalam daging lebih banyak bila dibandingkan dengan bahan pangan lainnya. Selain itu, daging mempunyai asam amino esensial yang lebih lengkap bila dibandingkan dengan protein yang berasal dari nabati. Daging dapat diolah dalam berbagai jenis produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa untuk tujuan memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi daging yang diolah. Olahan daging yang sudah lama dikenal dan sangat digemari adalah bakso (Firahmi dkk., 2015).

Bakso daging merupakan makanan yang sudah populer, dibuat dari daging giling dengan bahan tambahan tepung tapioka dan bumbu, berbentuk bulat dan setelah dimasak memiliki rasa kenyal sebagai rasa spesifiknya. Potensi eksportnya juga sudah sangat cukup tinggi antara lain ke Hongkong, Kanada, Taiwan dan Singapura. Bakso daging untuk ekspor disyaratkan warnanya harus putih bersih, tekstur kompak, kenyal tapi tidak membal seperti karet, tidak rapuh selain itu bakso daging harus awet dan tahan lama (Fuadi dkk., 2016).

Saat ini terdapat berbagai teknik untuk mengawetkan bakso. Teknik tersebut dalam bentuk pengawetan alami ataupun menggunakan bahan kimia. Namun demikian terdapat juga yang menggunakan bahan berbahaya bagi kesehatan, seperti formalin. Penambahan zat berbahaya sebagai pengawet makanan sangat marak digunakan pada saat ini. Pengawet biasanya ditambahkan pada makanan yang mudah rusak yang disukai sebagai medium tumbuhnya bakteri atau jamur, misalnya pada produk daging (bahan dasar daging). Pedagang biasanya memilih bahan pengawet yang harganya murah agar memperoleh keuntungan yang banyak (Adawiyah, 2014).

Bahaya formalin bagi kesehatan apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa perih, sakit saat menelan, mual, muntah dan diare, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi. Selain itu juga dapat terjadi kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal. Bahaya utama formalin bila tertelan dan akibat yang ditimbulkan dapat berupa bahaya kanker pada manusia karena bersifat karsinogenik (Ariani dkk., 2016).

Daging sapi mudah rusak dan merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba karena tingginya kandungan air dan gizi seperti lemak dan protein. Daging yang tercemar mikroba melebihi ambang batas akan menjadi berlendir, berjamur, daya simpannya menurun, berbau busuk dan rasa tidak enak serta menyebabkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi. Proses pengolahan daging yang cukup lama juga memungkinkan terjadinya cemaran mikroba pada produk olahannya (Djaafar dan Siti, 2007).

Produk olahan daging seperti bakso harus memenuhi syarat mutu yang sudah ditetapkan. Aspek keamanan pangan dari bakso harus dijaga agar masyarakat terlindungi dari mengkonsumsi makanan yang mengandung bahan-bahan yang dapat membahayakan kesehatan. Bila mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI, 1996), batas cemaran mikroba yang diperbolehkan pada bakso daging adalah $1,0 \times 10^4$ koloni/gram (Harsojo dan Lydia, 2003).

Di kota Langsa terdapat sejumlah pedagang bakso. Jenis bakso yang dijual adalah dari produk industri rumah tangga. Namun demikian, hingga saat ini belum pernah dilakukan penelitian tentang cemaran formalin dan mikroba pada bakso yang dijual di kota Langsa tersebut.

MATERIAL DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2018.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, kantong plastik, stomacher, sentrifuse, tabung sentrifuse, tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer, pipet hisap, pembakar spiritus, autoklaf dan inkubator.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakso, akuades, fenilhidrazin 0,5%, sodium nitroprusit 5%, NaOH 10%, larutan *Buffered Peptone Water* (BPW) 0,1%, *Plate Count Agar* (PCA) steril.

Metode Penelitian

Sampel bakso diambil dari 23 pedagang bakso di Kota Langsa. Jumlah pedagang bakso yang dipilih sebagai sampel dihitung menggunakan rumus Slovin (Notoadmodjo, 2010) sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N (d^2)}$$

$$n = \frac{30}{1 + 30 (0,1^2)}$$

$$n = 23$$

Keterangan :

N = Jumlah Sampel

d = tingkat Keakuratan 10% (0,1)

n = Jumlah Sampel

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan sebanyak 69 butir bakso yang berasal dari 23 pedagang bakso. Dari tiap pedagang diambil 3 butir bakso. Kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik. Lalu diberi label nama pada tiap plastik. Selanjutnya dimasukkan ke dalam icebox. Dibawa dari Langsa ke Banda Aceh untuk diteliti di laboratorium.

Pemeriksaan Formalin

Sampel ditimbang sebanyak 10 g. Dipotong menjadi bagian yang kecil. Dimasukkan kedalam kantong plastik dan ditambahkan 20 ml akuades, lalu dimasukkan kedalam stomacher selama 2 menit. Kemudian dimasukkan kedalam tabung sentrifuse dan disentrifuse dengan kecepatan 3000 rpm selama 3 menit. Diambil 10 ml cairan supernatan dan dimasukkan dalam tabung reaksi. Ditambahkan 3 tetes larutan fenilhidrazin 0,5%, 2 tetes larutan sodium nitroprusit 5% dan 3 tetes NaOH 10%. Kemudian diamati hasilnya.

Pemeriksaan Cemaran Mikrobiologi (TPC)

Dinyalakan pembakar spiritus. Sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dipotong menjadi bagian yang kecil. Dimasukkan kedalam kantong plastik steril. Kemudian ditambahkan larutan BPW 45 ml kedalam kantong plastik yang berisi sampel. Dimasukkan kedalam stomacher lalu di stomacher. Selanjutnya campuran yang telah di stomacher dimasukkan kedalam erlenmeyer. Diambil 1 ml larutan didalam erlenmeyer tuang kedalam cawan petri sebagai pengenceran 10^1 . Diakukan pengenceran desimal 10^2 dengan cara dipindahkan 1 ml larutan didalam erlenmeyer ke tabung reaksi yang didalamnya terdapat larutan BPW sebanyak 9 ml. Dihomogenkan. Diambil 1 ml larutan dari tabung reaksi dituang ke dalam cawan petri kedua sebagai pengenceran 10^2 . Dilakukan pengenceran selanjutnya dengan cara yang sama sampai pengenceran 10^4 . Pada cawan petri kontrol dimasukkan 1 ml BPW kedalam cawan petri kontrol. Dituangkan 20 ml PCA pada masing-masing cawan dan cawan digeser-geser agar ekstrak daging bercampur merata didalam bahan pupuk. Setelah membeku dimasukkan kedalam inkubator pada suhu 37°C dengan posisi terbalik. Diamati hasilnya setelah 24 jam menggunakan alat *Colony Counter*.

Analisis Data

Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

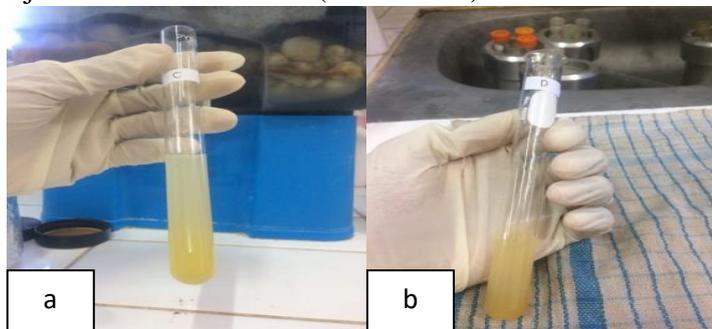
Formalin

Dari 23 sampel bakso daging yang diambil dari 23 warung bakso yang tersebar di 5 kecamatan di Kota Langsa, yaitu Langsa Barat, Langsa Kota, Langsa Lama, Langsa Baro dan Langsa Timur yang dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, diperoleh hasil sebagaimana terdapat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan cemaran formalin pada bakso di Kota Langsa.

Jumlah Sampel	Positif Formalin (%)	Negatif Formalin
23 warung bakso	7 warung bakso (30,4%)	16 warung bakso (69,6%)

Pada 7 sampel positif ditandai dengan berubahnya warna larutan menjadi warna kehijauan (Gambar 1a), sedangkan pada 16 sampel negatif ditandai dengan berubahnya warna larutan menjadi warna kecoklatan (Gambar 1b).



Gambar 2. Hasil pemeriksaan cemaran formalin (a) positif formalin yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi warna kehijauan (b) negatif formalin yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi warna kecoklatan.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa bakso yang mengandung formalin warnanya terlihat lebih putih pucat dibandingkan dengan bakso yang tidak mengandung formalin. Hal ini disebabkan karena senyawa formalin memiliki kandungan zat pemutih. Aroma dagingnya juga tidak terlalu kuat seperti bakso yang tidak mengandung formalin dan jika bakso yang mengandung formalin tidak akan dihindari lalat, berbeda dengan bakso yang tidak mengandung formalin.

Penambahan formalin pada makanan dilarang penggunaannya. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1168/Menkes/Per/X/1999 yang diperbaharui dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/Menkes/Per/IX/1988 yang menyatakan bahwa formalin merupakan satu bahan tambahan makanan yang dilarang penggunaannya pada makanan (Yulisa dkk., 2014).

Pada dasarnya formalin bukan untuk bahan tambahan makanan yang digunakan sebagai pengawet. Formalin mempunyai fungsi sebagai *antibacterial agent* sehingga dapat memperlambat aktivitas bakteri dalam makanan yang mengandung banyak protein, maka formalin bereaksi dengan protein dalam makanan dan membuat makanan menjadi awet (Iftriani dkk., 2016).

Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet yang berbahaya selain bertujuan untuk mengawetkan makanan juga bertujuan agar makanan menjadi lebih kompak (kenyal) teksturnya dan memperbaiki teksturnya. Dengan jumlah sedikit saja formalin dapat memberikan pengaruh kekenyalan pada makanan sehingga menjadi lebih kenyal dan tahan lama (Pandie dkk., 2014).

Alsuhendra dan Ridawati (2013) menyatakan formalin dalam makanan dapat menimbulkan efek bagi kesehatan. Bahaya formalin dalam jangka pendek (akut) adalah apabila tertelan maka mulut, tenggorokan dan perut terasa perih, sakit jika menelan, mual, muntah dan diare, kemungkinan terjadi pendarahan, sakit perut yang hebat, sakit kepala, hipotensi (tekanan darah rendah), kejang, tidak sadar hingga koma. Efek dari formalin juga dapat menjadi karsinogenik (menahun) menyebabkan terjadinya kerusakan hati, limpa, pankreas, susunan syaraf pusat, ginjal, kanker dan berujung pada kematian.

Efek negatif dari penggunaan formalin dalam pemanfaatannya yang salah pada kehidupan dapat berdampak sangat buruk pada kesehatan manusia. Formalin memiliki efek racun yang sangat berbahaya pada sistem metabolisme manusia sebagai halnya zat-zat tambahan makanan lain yang merusak kesehatan manusia. Mengonsumsi makanan yang mengandung formalin dalam jangka panjang akan menyebabkan gangguan otak, hati, lemak dan ginjal. Dalam jumlah banyak, formalin menyebabkan demam, anuria (tidak terbentuknya urin), koma, merangsang sistem saraf pusat, menimbulkan depresi, apatis, sianosis, tekanan darah rendah, kerusakan ginjal, pingsan bahkan kematian (Juniar dkk., 2014)

Hasil yang paling umum dari keracunan kronis yang disebabkan oleh formalin adalah rusaknya ginjal dan kanker. Formalin dapat menyebabkan pertumbuhan sel yang tidak terkendali atau kanker di perut, paru-paru dan pernafasan. Tingginya konsumsi formalin dapat menyebabkan kerusakan pada kornea di mata dan mengakibatkan kehilangan penglihatan (Wardani dan Surahma, 2016).

Cemaran Mikroba

Sebanyak 23 sampel bakso dilakukan pemeriksaan cemara mikroba. Analisis TPC yang dilakukan dengan mengikut SNI 2897: 2008: Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Dalam pengujian ini sampel yang digunakan sebanyak 5 gram yang kemudian diencerkan dengan larutan BPW 0,1%. Pengujian dilakukan sampai pengenceran 10^4 dan hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan cemaran mikroba pada bakso di Kota Langsa

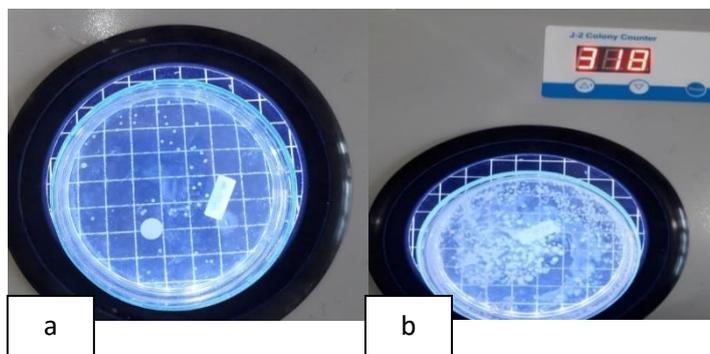
No	Kode Sampel	TPC (CFU/gram)	Cemaran Formalin
1	B01	TBUD*	-
2	B02	$1,3 \times 10^4$	-
3	B03	$2,4 \times 10^4$	-
4	B04	$1,5 \times 10^4$	-
5	B05	$1,5 \times 10^5$	-
6	B06	$1,4 \times 10^4$	-
7	B07	TBUD*	+
8	B08	$2,6 \times 10^4$	+
9	B09	TBUD*	-
10	B10	$5,3 \times 10^5$	-
11	B11	$9,6 \times 10^5$	-

12	B12	$3,5 \times 10^4$	-
13	B13	TBUD*	-
14	B14	$2,0 \times 10^4$	-
15	B15	$2,0 \times 10^4$	+
16	B16	$6,6 \times 10^4$	-
17	B17	$3,6 \times 10^4$	+
18	B18	$1,1 \times 10^4$	+
19	B19	$3,6 \times 10^5$	+
20	B20	$3,6 \times 10^5$	-
21	B21	$2,3 \times 10^4$	-
22	B22	$9,5 \times 10^5$	+
23	B23	TBUD*	-

Keterangan : * : TBUD (Terlalu Banyak Untuk dihitung), yaitu jumlah koloni bakteri lebih dari 300 koloni.

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa jumlah cemaran mikroba yang positif formalin bervariasi, yaitu antara $1,1 \times 10^4$ – $9,5 \times 10^5$ dan ada yang jumlah koloni bakterinya melebihi 300 koloni (TBUD). Menurut Rini dkk (2017), formalin dapat merusak bakteri karena bakteri adalah protein, sehingga penggunaan formalin pada bakso dapat mempengaruhi angka lempeng total bakteri. Tetapi dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa formalin tidak mempengaruhi angka lempeng total bakteri. Hal ini dapat disebabkan oleh cara pengerjaan yang salah dan lamanya penyimpanan sampel di dalam tempat penyimpanan.

Analisis mikrobiologi dilakukan dengan cara menghitung koloni bakteri yang tumbuh pada media kultur. Perhitungan jumlah bakteri dilakukan dengan metode *Total Plate Count* (metode hitung cawan). Prinsip dari metode ini adalah jika jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI, 1996), batas cemaran mikroba yang diperbolehkan pada bakso daging adalah $1,0 \times 10^4$ CFU/gram (Purwa dkk., 2012).



Gambar 3. Hasil pemeriksaan cemaran mikroba (a) koloni bakteri yang dapat dihitung pada cawan petri (b) hasil mikroba TBUD pada cawan petri.

Hasil *Total Plate Count* pada sampel makanan disajikan dalam suatu *Standard Plate Counts* (SPC) dan dalam bentuk tabel untuk mempermudah dalam pembacaan. *Standard Plate Counts* merupakan metode untuk mendapatkan hasil jumlah mikroba dengan range 30 – 300 *Colony Forming Unit* (CFU) / gram dari pengenceran 10^2 , 10^3 , 10^4 . Hal ini ditujukan untuk meminimalisir kemungkinan-kemungkinan kesalahan dalam proses analisa (Yunita dkk., 2015).

Kemungkinan bertambahnya cemaran mikroba ini berasal dari kontaminasi mikroba pada waktu proses pembuatan bakso. Sumber kontaminasi kemungkinan dari alat ataupun bahan yang ditambahkan (tapioka, bumbu atau bahan lain) pada proses pengolahan yang juga dapat berasal dari cara pengolahan yang kurang higienis. Kontaminasi dapat terjadi apabila makanan jadi yang diproduksi berhubungan langsung dengan permukaan meja atau alat pengolah makanan selama proses persiapan yang sebelumnya telah terkontaminasi oleh mikroba patogen (Indraningsih dkk., 2010).

Kandungan mikroba yang tinggi pada hasil penelitian ini juga diduga disebabkan oleh panjangnya rantai distribusi. Bakso yang dijual ini biasanya membutuhkan waktu yang relatif lama untuk terjual atau sampai ke tangan konsumen, selain itu juga menunjukkan bahwa program sanitasi yang diterapkan oleh para pedagang bakso masih rendah. Apabila bakso tersebut disimpan secara benar dengan memperhatikan suhu dalam pertumbuhan mikroba maka laju pertumbuhannya dapat ditekan. (Ismail dkk., 2016).

Jumlah mikroba yang terlalu tinggi dapat mengubah karakter organoleptik, mengakibatkan perubahan nutrisi atau nilai gizi atau bahkan merusak makanan tersebut. Bahkan bila terdapat mikroba patogen, besar kemungkinan akan berbahaya bagi yang mengkonsumsinya (Badan POM RI, 2008).

Keragaman dalam jumlah TPC bakso daging disebabkan perbedaan dalam sanitasi peralatan yang digunakan, tempat pembuatan bakso, dan tempat penjualan bakso. Peralatan dapat menjadi sumber kontaminasi apabila tidak dibersihkan secara maksimal terutama bagian yang kontak langsung dengan bakso. Proses pencemaran mikroba pada bakso juga bisa melalui tempat pembuatan bakso yang tidak dibersihkan sehingga saat disajikan ditempat penjualan bakteri tersebut terbawa dengan bakso. Tingkat kontaminasi berasal dari setiap sumber dan bergantung dari metode sanitasi yang dilakukan. Sumber kontaminasi yang sangat signifikan adalah dari permukaan yang kontak langsung dengan bakso (Cahyono dkk., 2013).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sebahagian bakso dari 23 pedagang di Kota Langsa terdapat kandungan formalin. Pada semua bakso yang diuji terdapat cemaran mikroba yang melebihi standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2014. Identifikasi Boraks dan Formalin pada Bakso Daging di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. *Anterior Jurnal*. 14 (1): 130-138
- Alsuhehndra dan Ridawati. 2013. *Bahan Toksik dalam Makanan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Ariani, N., M. Safutri, dan S. Musiam. 2016. Analisis Kualitatif Formalin pada Tahu Mentah yang Dijual di Pasar Kalindo, Teluk Tiram dan Telawang Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2 (1): 60-64
- Badan POM RI. 2008. Pengujian Mikrobiologi Pangan. *Info POM*. 9 (2): 1-11
- Cahyono, D., M. C. Padaga dan M. E. Sawitri. 2013. Kajian Kualitas Mikrobiologis (*Total Plate Count* (TPC), *Enterobacteriaceae* dan *Staphylococcus aureus* Susu Sapi Segar di

- Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8 (1): 1-8
- Djaafar, T.F dan S. Rahayu. 2007. Cemaran Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang Ditimbulkan dan Pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26 (2): 67-75
- Firahmi, N., S. Dharmawati dan M. Aldrin. 2015. Sifat Fisik dan Organoleptik Bakso yang Dibuat dari Daging Sapi dengan Lama Pelayuan Berbeda. *AI Ulum Sains dan Teknologi*. 1 (1): 39-45
- Fuadi, R., Razali, A. Novita, S. Suryaningsih, Ismail, dan T.R. Ferasyi. 2016. Pemeriksaan Kandungan Boraks pada Bakso Daging Sapi di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Medika Veterinaria*. 10 (2): 123-124
- Harsojo dan L. Andini. 2003. Cemaran Mikroba pada Makanan Olahan Asal Ternak. *Puslitbang Peternakan Bogor*. 532-537
- Iftriani, I., S. Wahyuni dan H. Amin. 2016. Analisis Kandungan Bahan Pengawet Formalin pada Tahu yang Diperdagangkan di Pasar Tradisional Kendari (Pasar Panjang, Pasar Anduonohu, Pasar Basah dan Pasar Baruga). *J. Sains dan Teknologi Pangan*. 1 (2): 125-130
- Indraningsih, T. Ariyanti, dan A. Priyanti. 2010. Pengujian Residu dan Cemaran Mikroba pada Daging Kerbau serta Implikasi Nilai Ekonomi. *Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau*.
- Ismail, M. R. Kautsar, P. Sembada, S. Aslimah dan I. I. Arief. 2016. Kualitas Fisik dan Mikrobiologis Bakso Daging Sapi pada Penyimpanan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4 (3): 372-374
- Juniar, Darius, dan A. Prasetya. 2014. Studi Penggunaan Formalin pada Bakso di Kecamatan Ratu Samban Kotamadya Bengkulu. *Agritepa*. 1 (1): 18-26
- Pandie, T., D.A. Wuri, dan N.A. Ndaong. 2014. Identifikasi Boraks, Formalin dan Kandungan Gizi serta Nilai Tipe pada Bakso yang Dijual di Lingkungan Perguruan Tinggi di Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*. 2 (2): 183-192
- Purwa, N., Junianto dan T. Herawati. 2012. Karakteristik Bakteri *Caviar* Nilem dalam Perendaman Campuran Larutan Asam Asetat dengan Larutan Garam pada Penyimpanan Suhu Rendah (5-10°C). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 171-175
- Rini, Y.P., H. Setiyawan, A. H. Burhan, T. Sumarlina dan Harmawati. 2017. Uji Formalin, Kandungan Garam dan Angka Lempeng Total Bakteri pada Berbagai Jenis Ikan Asin yang Beredar di Pasar Tradisional Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*. 5 (1): 1-9
- Soejoedono, R.R. 1992. *Manual Kesmavet*. No. IV. Direktorat Jendral Peternakan. Jakarta
- Wardani, R.I. dan S.A. Mulasari. 2016. Identifikasi Formalin pada Ikan Asin yang Dijual di Kawasan Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap. *KESMAS*. 10 (1): 15-24
- Yulisa, N., E. Asni dan M. Azrin. 2014. Uji Formalin pada Ikan Asin Gurami di Pasar Tradisional Pekanbaru. *Jom FK*. 1 (2): 1-12
- Yunita, M., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) Dengan Metode *Pour Plate*. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3 (3): 237-248