
ANALISIS KANDUNGAN BORAKS DAN FORMALIN PADA PRODUK OLAHAN DAGING YANG DIJUAL OLEH UMKM DI KOTA BANDUNG

ANALYSIS OF BORAX AND FORMALINE CONTENT IN PROCESSED MEAT PRODUCTS SOLD BY UMKM IN BANDUNG CITY

Received : Apr 11th 2023
Accepted : May 09th 2023

Nabila Nissa Alifia *¹
Eulis Tanti Marlina ²
Dicky Tri Utama

¹Program Studi Ilmu
Peternakan Fakultas
Peternakan Universitas
Padjadjaran

²Departemen Teknologi Hasil
Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi:
eulis.tanti@unpad.ac.id

¹Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-
Sumedang KM 21 Jatinangor,
Sumedang. 45363.

e-mail:
eulis.tanti@unpad.ac.id

Abstract. Beef meatballs and chicken nuggets are popular processed meat products that are in great demand. Currently, many micro, small, and medium enterprises (MSME) produce beef meatballs and chicken nuggets and then sell them through online e-commerce. Bandung City is one of the cities with 121,530 (26.17%) out of 464,346 MSMEs in food sector. This study aims to evaluate the food safety of beef meatballs and chicken nuggets produced by MSMEs in Bandung City with online sales to various cities in Indonesia. The content of sodium borate (borax) and formaldehyde, which in many cases are added to replace legal food additives to beef meatballs and chicken nuggets. The research was conducted descriptively with qualitative and quantitative methods. The number of samples was 20 products (14 beef meatball products and 6 chicken nugget products) from 20 different MSMEs in Bandung City. The turmeric paper method was used for detecting borax qualitatively, while the KMnO₄ reagent method was used for detecting formaldehyde. Positive results were quantitatively tested using spectrophotometer. The results showed that no samples contained borax, but 7 samples (35%) contained formaldehyde, which ranged from 4.16 - 12.44 ppm. The level of formaldehyde in beef meatballs sold by several MSMEs in Bandung City has violated the rules set in Indonesia.

Keywords: *Bandung City, Borax, formalin, meat food products, MSMEs*

Sitasi:

Alifia, N. N., Marlina, E. T., & Utama, D. T. (2023). Analisis Kandungan Boraks Dan Formalin Pada Produk Olahan Daging Yang Dijual Oleh UMKM Di Kota Bandung. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1): 62-73.

PENDAHULUAN

Saat ini aktivitas penjualan pangan olahan banyak dilakukan secara daring melalui *e-commerce*. Hal tersebut sangat membantu dalam mengembangkan bisnis penjualan, terutama bagi pelaku Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). UMKM merupakan usaha yang dijalankan oleh per-

seorangan atau badan usaha di semua sektor ekonomi. Promosi produk yang dihasilkan UMKM saat ini banyak memanfaatkan media sosial karena dapat mereduksi biaya promosi, dapat menjangkau wilayah promosi yang lebih luas, dan lebih mudah dan cepat.

Kota Bandung merupakan salah satu kota yang tingkat pelaku UMKM-

nya cukup banyak. Berdasarkan data dari Dinas Koperasi dan UMKM Kota Bandung, pada tahun 2021 jumlah UMKM di Kota Bandung sebanyak 464.346 UMKM dimana 121.530 (26,17%) diantaranya adalah usaha makanan. Dari jumlah tersebut, masih ada sebagian pelaku UMKM pangan yang belum memiliki izin edar, terutama pada produk pangan olahan daging yang dijual bebas di *e-commerce*. Walaupun berdasarkan penjelasan umum Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pedoman Pemberian Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga, pangan olahan daging yang dibekukan tidak wajib memperoleh izin edar berupa Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (SPP IRT), namun setiap pangan yang diedarkan tetap harus memenuhi syarat keamanan pangan, salah satunya yaitu izin edar. Izin edar harus diperoleh pelaku UMKM produk pangan olahan dengan tujuan melindungi konsumen dari bahaya yang mengancam kesehatan konsumen.

Produk olahan daging yang biasa diproduksi oleh UMKM atau Industri Rumah Tangga (IRT) yaitu berupa bakso dan naget. Bakso merupakan produk olahan daging, baik daging sapi atau daging ayam, yang dicampur dengan *binder* berupa pati, bumbu-bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain, dan atau bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI, 2014). Bentuk bakso bisa berbentuk bulat atau pipih dengan isian di dalamnya ataupun tidak. Bakso merupakan produk pangan yang banyak disukai sehingga para produsen berusaha untuk dapat menghasilkan bakso yang ber-

kualitas, tahan lama, serta disukai konsumen (Anjarsari, 2021). Naget adalah produk olahan daging, daging sapi atau daging ayam, yang dicampur atau tidak dicampur bahan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan, dibentuk sesuai keinginan dan dikukus atau dibekukan. Sebelum digoreng naget biasanya diberi pelapis berupa tepung roti (SNI, 2014).

Produsen produk olahan pangan biasanya membuat produk pangan olahan sesuai dengan selera masyarakat. Masyarakat cenderung menyukai bakso yang teksturnya kenyal dan kurang menyukai bakso yang terlalu empuk atau terlalu keras (Pramuditya dan Yuwono, 2014). Selain itu, masyarakat juga menyukai bakso dan naget yang memiliki rasa gurih. Dengan demikian, dalam pembuatan bakso dan naget sama-sama menggunakan bumbu dan bahan tambahan pangan lainnya yang dapat menambah citarasa, tekstur yang baik, dan dapat memperpanjang daya simpan (Wahyudi, 2017). Biasanya beberapa produsen pangan olahan daging menambahkan boraks dan formalin pada saat pembuatan produk pangan sebagai pengental sekaligus pengawet. Padahal penggunaan bahan berbahaya tersebut dapat digantikan dengan *Sodium Tripolyphosphate* (STPP) karena memiliki kemampuan untuk mengembangkan dan mengenyalkan makanan seperti boraks (Adisaputra *et al.*, 2014). Selain itu, STPP umumnya digunakan untuk meningkatkan pH daging, kestabilan emulsi, dan kemampuan emulsi (Sofyan *et al.*, 2018). STPP juga dapat mengabsorpsi air sehingga adonan bakso menjadi lebih besar (Aulawi dan Ninsix, 2009).

Boraks adalah salah satu bahan kimia berbahaya yang sering disalahgunakan sebagai bahan pengawet pada pangan. Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) merupakan serbuk halus putih, tidak berbau dan jika larut dalam air akan membentuk natrium hidroksida dan Asam borat (Melani dan Nandika, 20-21). Dalam industri non pangan, boraks digunakan sebagai pembunuh kuman, bahkan dijadikan tambahan sebagai anti jamur untuk kayu karena memiliki sifat antiseptik (Berliana *et al.*, 2021). Boraks digunakan dalam produk pangan karena dapat memperbaiki struktur dan tekstur pangan, contohnya seperti bakso yang ditambahkan boraks akan sangat kenyal dan tahan lama jika dibandingkan dengan bakso tanpa boraks. Selain boraks, formalin juga seringkali digunakan dalam produk pangan olahan daging. Formalin merupakan senyawa kimia berbentuk gas atau larutan dan di dalamnya ditambahkan 10-15% metanol (BPOM, 2008) dan mengandung 37% formaldehid. Formalin tidak memiliki warna dan memiliki bau yang sangat menyengat. Formalin biasa digunakan dalam bidang kedokteran sebagai pengawet mayat. Selain itu, formalin dapat digunakan sebagai antibakteri dan untuk kebutuhan industri, seperti pembersih lantai, dan sebagai detergen pakaian (Nurkhamidah *et al.*, 2017). Permenkes RI Nomor 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Pangan dan Peraturan BPOM Nomor 7 Tahun 2018 tentang Bahan Tambahan Pangan yang Tidak Diizinkan dalam Makanan mengatur boraks dan formalin merupakan bahan yang dilarang penggunaannya dalam pangan. Selain itu, dalam

Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan Pasal 7 dituliskan bahwa setiap orang yang melakukan produksi pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan yang dilarang sebagai BTP, dimana analisis resiko keamanan pangan dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat bahaya yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia.

Terlepas dari izin edar produk pangan olahan beku (*frozen food*) UMKM yang tidak wajib memiliki SPP-IRT, dan terlepas dari konsentrasi maksimum boraks dan formalin dalam makanan, keamanan pangan tetap diperlukan karena mempengaruhi kesehatan manusia. Oleh karena itu, guna mengetahui kandungan boraks dan formalin pada produk pangan olahan daging yang diproduksi oleh UMKM di Kota Bandung dan dijual melalui *e-commerce*, perlu dilakukan pengujian kandungan boraks dan formalin.

MATERI DAN METODE

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 14 sampel bakso dan 6 sampel naget yang dijual oleh 20 UMKM yang berbeda di Kota Bandung dan dibeli melalui Shopee dan Tokopedia, Akuades, Kunyit, Boraks, Formalin 37%, Kalium permanganat (KMnO_4), Asam fosfat 10%, Asam kromatofat 0,4%, dan Asam sulfat teknis. Pengambilan sampel menggunakan teknik *random sampling* dengan kualifikasi sampel adalah produk olahan daging yang diproduksi oleh UMKM di Kota Bandung dan dijual di Shopee dan Tokopedia, belum memiliki izin edar baik SPP-IRT maupun

BPOM, dan memiliki rentang harga berkisar antara Rp10.000 - Rp50.000. Jumlah sampel bakso dan naget berbeda karena selain bergantung pada kualifikasi, pembelian sampel juga bergantung pada jumlah produk yang tersedia di Shopee dan Tokopedia.

2. Metode Penelitian

2.1 Preparasi Sampel

Preparasi uji sampel dilakukan dengan menimbang masing-masing 5 gram. Sampel yang sudah ditimbang kemudian dipotong kecil-kecil dan dihaluskan dengan mortar, lalu ditambahkan aquades sebanyak 30 mL dan dihomogenkan. Setelah itu larutan disaring menggunakan saringan. Hasil penyaringan kemudian dianalisis kualitatif dan kuantitatif kandungan boraks dan formalin.

2.2 Pembuatan Kontrol Positif

2.2.1 Boraks

Pembuatan kontrol positif yaitu dengan cara boraks ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dilarutkan menggunakan 5 mL aquades, lalu dihomogenkan. Setelah itu diteteskan 4 tetes larutan tersebut ke kertas turmerik dan dikeringkan. Kontrol positif menghasilkan perubahan warna dari kuning menjadi merah kecoklatan

2.2.2 Formalin

Pembuatan kontrol positif formalin yaitu dengan cara formalin sebanyak 1 mL ditempatkan di tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 mL aquades dan diteteskan KMnO_4 0,1 N sebanyak 5 tetes, lalu dihomogenkan. Kontrol positif ditandai dengan hilang-

nya warna ungu dan berubah menjadi kecoklatan.

3. Pengukuran Variabel

3.1 Uji Kualitatif Kandungan Boraks Metode Kertas Turmerik

Uji kualitatif kandungan boraks dilakukan menggunakan metode kertas turmerik yang mengacu pada penelitian Harimurti dan Setiyawan (2019). Dilakukan pembuatan kertas turmerik terlebih dahulu dengan cara kunyit dikupas dan dibersihkan lalu diparut dan diberi akuades, kemudian diaduk dan disaring sehingga dihasilkan cairan kunyit berwarna kuning. Lalu kertas saring dipotong dan dicelupkan ke dalam air kunyit selama beberapa saat, lalu dikeringkan. Setelah itu, dilakukan analisis pada masing-masing sampel dengan cara hasil penyaringan sampel yang sudah dibuat, diteteskan ke kertas turmerik sebanyak 4 tetes, lalu dikeringkan. Setelah kering diamati perubahan warna yang terjadi. Apabila warna yang dihasilkan sama dengan warna pada kontrol positif, maka sampel dinyatakan positif mengandung boraks, begitupun sebaliknya. Apabila terdapat sampel yang positif maka dilanjutkan uji kuantitatif.

3.2 Uji Kualitatif Formalin Metode KMnO_4

Uji kualitatif kandungan formalin dilakukan menggunakan metode KMnO_4 yang mengacu pada penelitian Benyamin (2019). Dilakukan dengan pembuatan KMnO_4 0,1 N sebanyak 250 mL terlebih dahulu dengan cara ditimbang KMnO_4 sebanyak 0,79 gram, kemudian dituang ke wadah dan ditambahkan aquades secukupnya, lalu

diaduk hingga homogen. Selanjutnya dimasukkan ke *beaker glass* dan ditambahkan aquades lagi hingga 250 mL.

Tahap selanjutnya yaitu hasil penyaringan sampel yang sudah dibuat kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL dan ditambahkan 5 tetes larutan KMnO_4 0,1 N. Lalu dihomogenkan dengan cara tabung reaksi digoyang-goyangkan, kemudian amati perubahan warna. Apabila warna yang dihasilkan berubah menjadi kecoklatan dan tidak ada warna ungu kemerahan, maka sampel positif formalin. Sampel yang positif dilakukan uji kuantitatif.

3.3 Uji Kualitatif Formalin Metode Spektrofotometri

Uji kuantitatif formalin dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri dengan pereaksi Asam kromatofat yang mengacu pada *Association of Official Analytical Chemistry (AOAC)* (1990) dan Suseno (2021). Setelah didapatkan data dari hasil pengujian kualitatif dan kuantitatif, selanjutnya data dianalisis menggunakan analisis univariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Suhu Analisis Kualitatif Kandungan Boraks

Hasil pengujian kandungan boraks menggunakan kertas turmerik yang dilakukan terhadap 14 sampel bakso dan 6 sampel naget yang dijual oleh UMKM di Kota Bandung melalui *e-commerce* Shopee dan Tokopedia, didapatkan hasil bahwa semua sampel negatif atau tidak mengandung boraks. Adanya kandungan boraks pada sampel ditandai dengan berubahnya warna

kertas turmerik dari kuning menjadi coklat kemerahan. Hasil pengujian kualitatif kandungan boraks disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengujian kualitatif boraks

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ada satupun sampel baik bakso maupun naget yang diproduksi oleh 20 UMKM di Kota Bandung dan dijual di *e-commerce* yang mengandung Boraks. Tidak adanya kandungan boraks dalam sampel ditandai dengan tidak adanya perubahan warna pada kertas turmerik yang sudah ditetesi larutan sampel. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Utami dan Andriani (2021) yaitu sampel yang positif mengandung boraks akan memberikan reaksi pada kertas turmerik sehingga menghasilkan warna coklat kemerahan karena kemampuan kurkumin dalam menguraikan ikatan boraks menjadi Asam borat. Warna tersebut adalah warna yang terbentuk dari Senyawa kompleks boron-kurkumin yaitu rosasianin (Anreny *et al.*, 2017). Kertas turmerik terbuat dari kertas saring yang dicelupkan di larutan kunyit sehingga berwarna kuning.

Metode kertas turmerik menggunakan larutan kurkumin ini sudah

divalidasi pada penelitian Sari, *et al* (2020) yang mana larutan kurkumin dapat mendeteksi boraks dengan konsentrasi 0,5% dengan indikasi warna kuning tua, 1% kuning lebih tua, dan 5% dengan indikasi kuning kemerahan. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa para produsen bakso dan naget yang dijadikan sampel memang murni tidak menambahkan boraks pada produknya karena tidak terlihat perubahan warna. Oleh karena itu tidak dilakukan pengujian kuantitatif kandungan boraks pada sampel. Adapun hasil analisis univariat kandungan boraks seperti pada Tabel 1.

Produsen menggunakan boraks pada proses pembuatan produk olahan daging karena boraks berguna sebagai zat penghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme sehingga dapat membuat daya simpan dari suatu produk lebih lama. Selain digunakan sebagai pengawet, boraks yang ditambahkan dalam pangan juga dapat membuat tekstur menjadi lebih kenyal. Dengan demikian, bakso yang ditambahkan dengan boraks akan lebih disukai konsumen karena bakso terasa lebih kenyal dan tahan lama apabila disimpan dalam suhu ruang. Dalam pangan, boraks dapat mempercepat pematangan dan dapat mengikat air

sehingga produk olahan menjadi lebih kenyal dan kering (Perdana, 2019).

Boraks atau Natrium tetraborat merupakan senyawa kimia biasa digunakan sebagai penghilang karat, perlindungan yang efektif terhadap serangga, aditif dalam lilin, dan sebagainya (Himatemia Unila, 2023). Penggunaan boraks sebagai bahan tambahan pangan (BTP) merupakan penyalahgunaan penggunaan boraks. Penggunaan boraks dalam bahan pangan dapat mengakibatkan masalah kesehatan yang serius. Apabila seseorang sering mengkonsumsi makanan yang mengandung boraks di dalamnya, maka dalam waktu lama akan terjadi penumpukan pada otak, hati, lemak, dan ginjal, serta dapat membuat kelainan pada sistem saraf (Tumbel, 2010; Triastuti *et al.*, 2013; Paratmanitya dan Aprilia, 2016). Sering kali produsen bakso tidak menyadari BTP yang ditambahkan adalah boraks. Di pasar-pasar tradisional boraks dijual secara terselubung dengan nama obat bakso yang sudah dicampur dengan penyedap rasa. Bahan tambahan pangan yang aman digunakan dalam produk olahan daging dan aman dikonsumsi adalah Sodium Tripolyphosphate (ST-PP). Selain menjadi zat pengawet, STPP juga berfungsi untuk sebagai pengental pada bakso, sosis, dan naget (Patriani *et al.*, 2020).

Tabel 1. Analisis Univariat Kandungan Boraks

Hasil	Frekuensi	Persentase (%)
Positif	0	0
Negatif	20	100
Total	20	100

Keterangan: positif (+) menunjukkan perubahan warna, terindikasi mengandung boraks negatif (-) tidak menunjukkan perubahan warna, tidak mengandung boraks

Namun, penggunaan STPP dalam pangan juga harus sesuai takaran. Takaran yang aman adalah 0.2-0.4 % dari berat total adonan kering. Dalam takaran tersebut sudah dapat dihasilkan bakso yang kenyal (Rialita *et al.*, 2021).

2. Analisis Kualitatif Kandungan Formalin

Pengujian kualitatif kandungan formalin menggunakan pereaksi KMnO_4 yang dilakukan terhadap 14 sampel bakso dan 6 sampel naget yang dijual oleh UMKM di Kota Bandung melalui *e-commerce* Shopee dan Tokopedia. Hasil analisis univariat dari total sampel yang diuji, diperoleh hasil bahwa 7 (35%) sampel bakso positif mengandung formalin, 13 (65%) sampel bakso negatif seperti Tabel 2. Adanya kandungan formalin pada sampel ditandai dengan berubahnya warna larutan sampel yang sudah ditetesi dengan pereaksi KMnO_4 dari warna merah menjadi kuning hingga kecoklatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kontrol positif dan negatif formalin

Tabel 2. Analisis Univariat Kandungan Formalin

Hasil	Frekuensi	Persentase (%)
Positif	7	35
Negatif	13	65
Total	20	100

Keterangan: positif (+) menunjukkan perubahan warna, terindikasi mengandung formalin negatif (-) tidak menunjukkan perubahan warna, tidak mengandung formalin

Pada sampel yang positif secara kualitatif dilanjutkan dengan uji kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Hasil analisis menunjukkan kandungan formalin pada sampel yang diuji berkisar 4,16 – 12,44 ppm dapat dilihat pada Tabel 3.

Terdapatnya kandungan formalin pada 7 sampel yang positif dapat dikatakan bahwa produsen tersebut telah melanggar aturan yang ditetapkan oleh pemerintah. Sesuai dengan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 33 Tahun 2012 tentang Bahan Tambah Pangan, Peraturan Pemerintah RI Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan, Undang-undang Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen, dan Peraturan BPOM Nomor 7 Tahun 2018 tentang Bahan yang tidak diizinkan dalam Makanan, sama halnya dengan boraks, formalin juga dilarang penggunaannya sama sekali dalam pangan. Sehingga dapat dikatakan bahwa produsen dari 7 produk tersebut telah melanggar aturan yang sudah ditetapkan.

Hasil analisis kuantitatif kandungan formalin yang paling tinggi adalah sampel B4, yakni 12,44 ppm. Pengamatan organoleptik memperhatikan bahwa tidak ada perbedaan -

Tabel 3. Hasil pengujian formalin pada bakso dan naget secara kualitatif dan kuantitatif

No	Kode sampel	Kualitatif	Kuantitatif (ppm)
1	B1	+	6,94
2	B2	-	0
3	B3	+	4,16
4	B4	+	12,44
5	B5	-	0
6	B6	-	0
7	B7	+	4,51
8	B8	+	5,20
9	B9	-	0
10	B10	+	6,38
11	B11	-	0
12	B12	-	0
13	B13	+	5,63
14	B14	-	0
15	N1	-	0
16	N2	-	0
17	N3	-	0
18	N4	-	0
19	N5	-	0
20	N6	-	0

dari penampilan bakso yang positif mengandung formalin dan yang tidak. Formalin mempunyai fungsi sebagai anti mikroba, sehingga penambahan formalin pada produk akan meningkatkan daya simpan (BPOM, 2005).

Formalin adalah larutan tak berwarna yang mengandung formaldehid, gas yang sangat beracun dan reaktif, yang dilarutkan dalam air. Formalin biasanya digunakan sebagai disinfektan, pengawet mayat, dan specimen biologi seperti jaringan, organ, dan lain-lain (Oktaviani, 2018). Pengujian kandungan formalin pada sampel bakso dan naget diuji secara kualitatif dan kuantitatif. Pengujian kualitatif menggunakan KMnO_4 sebagai pereaksi menghasilkan perubahan warna merah

menjadi kuning kecoklatan disebabkan adanya reaksi oksidasi aldehid menjadi Asam karboksilat (Fessenden, 1997; Febrianti dan Sari, 2016).

Keberadaan formalin pada pangan tidak hanya bersumber dari kesengajaan produsen dalam mencampurkan formalin pada bahan pangan tersebut, tetapi formalin juga terdapat pada alam seperti air, tanah, dan udara. Selain itu, formaldehid juga terdapat pada plastik pembungkus makanan dan *styrofoam* (Budianto, 2011) dan terkandung alami dalam bahan pangan tertentu. Lanita (2006) menyatakan bahwa pembungkus makanan berbahan dasar resin atau plastik rata-rata mengandung formalin sebanyak 5 ppm. Namun, formalin dalam plastik

baru akan mencemari pangan apabila kondisi panas, seperti ketika terkena air atau minyak yang panas (Budianto, 2011). Konsumsi makanan yang mengandung formalin secara terus menerus akan dapat mengakumulasi formalin dalam jaringan tubuh yang dapat menyebabkan gangguan pada organ dan bersifat karsinogen (Yuliani, 2007). Apabila formalin dikonsumsi melebihi batas maksimum, maka dapat merusak saluran pencernaan, ginjal, hati, dan paru-paru, serta dapat menyebabkan kanker.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa tidak satu pun sampel bakso dan naget yang dibeli dari UMKM di Kota Bandung melalui *e-commerce* mengandung boraks, sedangkan 35% sampel yang diteliti mengandung formalin. Adanya kandungan formalin pada sampel yang diuji secara kuantitatif memperlihatkan bahwa masih ada produsen pangan yang menjual produk pangan olahan yang tidak sesuai dengan aturan yang berlaku, sehingga perlu kewaspadaan dari konsumen dalam memilih produk yang aman untuk dikonsumsi. Diperlukan pula peraturan yang lebih tegas dari pemerintah untuk melindungi keamanan pangan untuk masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Adisaputra, Andhyka, & Ihtiarini. (2014). Penggunaan Sodium Tripoliphosphat Sebagai Pengganti Bleng (Boraks) dalam Pembuatan Kerupuk. *Jurnal Ilmu Kesehatan dan Farmasi*, 2(1), 11-14.

Anjarsari, A. (2021). Identifikasi Kandungan Boraks pada Bakso Bakar dengan Metode Sentrifugasi di Wilayah Kecamatan Kendari Barat. *Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kendari*.

Anreny, F., Simaremare, E., & Rusnaeni. (2017). Penetapan Kadar Boraks pada Kerupuk Olahan di Distrik Heram Kota Jayapura Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(3), 285-290.

Aulawi, T., & Ninsix, R. (2009). Sifat Fisik Bakso Daging Sapi dengan Bahan Pengenyal dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 6(2), 44-52.

Badan Standardisasi Indonesia. (2014). SNI 3818-2014. *Syarat Mutu Bakso*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Badan Standardisasi Indonesia. (2014). SNI 6638-2014. *Syarat Mutu Naget*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Benyamin, N. C. (2019). Analisis Kandungan Formalin pada Tahu yang Dijual di Pasar Oebobo Kota Kupang. *Karya Ilmiah Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang*, 1-50.

Berliana, A., Abidin, J., Salsabila, N., Maulidia, N. S., Adiyaksa, R., & Siahaan, V. F. (2021). Penggunaan Bahan Tambahan Makanan Berbahaya Boraks dan Formalin dalam Makanan Jajanan: Studi

- Literatur. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 1(2), 64-71.
- BPOM. (2005, Desember 30). *Badan POM*. Diambil kembali dari Formalin: <https://www.pom.go.id/new/view/more/berita/88/FORMALIN.html>
- BPOM. (2008). *Formalin: Larutan Formaldehid*. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI.
- Budianto, A. (2011). Formalin dalam Kajian Undang-Undang Kesehatan; Undang-Undang Pangan dan Undang-Undang Perlindungan Konsumen. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 8(1), 151-172.
- EFSA. (2014). Endogenous formaldehyde turnover in humans compared with exogenous contribution from food sources. *EFSA Journal Wiley Online Library*, 12(2): 3550.
- Ester, F., Alvama, P., Oentoro, C., & Setiawan, A. (2011). Uji Kandungan Formalin dengan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Program Kreativitas Mahasiswa*.
- Febrianti, & Sari. (2016). Analisis Kualitatif Formalin Pada Ikan Tongkol Yang Dijual Di Pasar Lama Banjarmasin. *Jurnal Pharmascience*, 3(2), 64-68.
- Fessenden, F. (1997). *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- Harimurti, S., & Setiyawan, A. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks pada Bakso Tusuk di Wilayah Kabupaten Gunungkidul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Farmasains*, 6(2), 43-50.
- Himatemia Unila. (2023, April 10). Diambil kembali dari Boraks: <https://himatemia.eng.unila.ac.id/?p=2802>
- Lanita. (2006). Himbauan Staf Ahli Teknologi Pangan Politeknik Kesehatan Departemen Kesehatan RI pada Simposium "Dampak Buruk Formalin bagi Kesehatan Manusia". FK UI. Jakarta.
- Melani, E., & Nandika, N. (2021). Uji Kualitatif Kandungan Boraks pada Makanan Bakso yang Beredar di Pasar Cijerah Kota Bandung. *Jurnal INFOKES*, 5(1), 39-51.
- Nukhamidah, S., Winardi, S., Rahmawati, Y., Widiyastuti, & Zullaikah, S. (2017). Identifikasi Kandungan Boraks dan Formalin pada Makanan dengan Menggunakan Scientific vs Simple Methods. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1).
- Oktaviani, I. (2018). Pengaruh Perendaman Air Panas terhadap Kadar Formalin dan Protein pada Ikan Teri. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1), 9-15.

- Paratmanitya, Y., & Aprilia, V. (2016). Kandungan Bahan Tambahan Pangan Berbahaya pada Makanan Jajanan Anak Sekolah Dasar di Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi dan Dietik Indonesia*, 4(1), 49-55.
- Patriani, P., Hafid, H., Mirwandhono, R. E., & Wahyuni, T. (2020). *Teknologi Pengolahan Daging*. Medan: CV. Anugrah Pangeran Jaya Press.
- Perdana, W. (2019). Identifikasi Kandungan Boraks dan Jumlah Mikroba pada Bakso Sapi di Kecamatan Subang. *Journal of Agriculture and Food Technology*, 1(1).
- Pramuditya, G., & Yuwono, S. (2014). Penentuan Atribut Mutu Tekstur Bakso sebagai Syarat Tambahan dalam SNI dan Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Tekstur Bakso. *Jurnal Pangan dan Agro-industri*, 2(4), 200-209.
- Rialita, T., Sumanti, D., & Yuliani, T. (2021). Peningkatan Mutu dan Masa Simpan Baso di UKM Baso Cipluk, Kelurahan Setiamanah, Kecamatan Cimahi Tengah, Kota Cimahi. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 10(1), 67-70.
- Sari, M., Nurmansyah, J., & Supriati, R. (2020). Uji Kandungan Boraks pada Bakso di Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. *Jurnal Konservasi Hayati*, 16(1), 39-45.
- Sikanna. (2016). Analisis Kualitatif Kandungan Formalin pada Tahu yang Dijual Dibeberapa Pasar di Kota Palu. *KOVALEN*, 2,(2), 85-90.
- Sofyan, I., Ikrawan, Y., & Yani, L. (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.
- Suseno, D. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik, FT-IR Spektrofotometer dan Spektrofotometer Uv-Vis. *Indonesian Journal of Halal*, 2(1), 1-9.
- Suseno, D. (2021). Validasi Metode Analisis Formalin dan Aplikasinya pada Ikan Asin. *Jurnal Agro-industri Halal*, 7(2), 173-182.
- Triastuti, E., Fatimawali, & Runtuwene. (2013). Analisis Boraks pada Tahu yang Diproduksi di Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 2(1): 2302-2493.
- Tumbel, M. (2010). Analisis Kandungan Boraks dalam Mie Basah yang Beredar di Kota Makasar. *Jurnal Chemica*, 11(1), 57-64.

Utami, N., & Andriani, D. (2021). Analisis Kualitatif Boraks pada Bakso dengan Menggunakan Ekstrak Kunyit. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, 5(2), 90-95.

Wahyudi, J. (2017). Mengenali Bahan Tambahan Pangan Berbahaya: Ulasan. *Jurnal Litbang*, 13(1), 3-12.

Yuliani, S. (2007). Formalin dan Masalahnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(5).