

## Analisis Kualitatif Kandungan Boraks pada Makanan di Wilayah Kota Banyuwangi

### *Qualitative Analysis of Borax Content in Food in the Banyuwangi City Region*

Arifatul Nurlailia\*<sup>1</sup>, Lilis Sulistyorini<sup>1</sup>, Septa Indra Puspikawati<sup>2</sup>

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia sehingga makanan aman untuk dikonsumsi. Pengolahan suatu makanan tidak terlepas dari adanya bahan tambahan pangan yang merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam pangan. Salah satu bahan tambahan pangan yang dilarang penggunaannya adalah boraks karena sangat berbahaya jika dikonsumsi dalam tubuh manusia.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kualitatif kandungan boraks pada makanan yang dijual oleh pedagang yang ada di wilayah Kota Banyuwangi.

**Metode:** Metode penelitian yang digunakan adalah observasional dengan analisis deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan pada bulan Februari tahun 2020 di Laboratorium Kesehatan Lingkungan PSDKU Universitas Airlangga Surabaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian berjumlah 15 makanan yang terdiri dari kerupuk, pentol, bakso, tahu walik dan cimol. Sampel didapatkan dari 15 pedagang makanan yang berbeda di daerah Kota Banyuwangi diantaranya wilayah Giri, Pakis, Glagah, Tukang Kayu, Sobo dan Kepatihan. Pengujian kandungan boraks ini dilakukan oleh mahasiswa Kesehatan Lingkungan yang salah satunya peneliti sendiri dengan menggunakan *Test Kit* Boraks.

**Hasil:** Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari 15 sampel makanan yang dijual di wilayah Kota Banyuwangi sebanyak 10 sampel (66,7%) yaitu pada 5 sampel pentol, 3 sampel bakso serta satu sampel kerupuk dan tahu walik. Sementara sisanya yaitu 5 sampel (33,3%) yang negatif boraks diantaranya satu sampel kerupuk, 3 sampel bakso dan cimol.

**Kesimpulan:** Masyarakat harus lebih berhati-hati dalam mengonsumsi atau membeli makanan dengan memperhatikan ciri-ciri yang ada pada makanan dan sebaiknya pengawasan serta pembinaan terhadap pedagang makanan yang ada di wilayah Kota Banyuwangi lebih ditingkatkan.

**Kata Kunci:** Analisis kualitatif, keamanan pangan, pedagang, boraks

#### ABSTRACT

**Background:** Food safety is a condition and effort needed to prevent food from possible contamination that can interfere, harm, and endanger human health so that food is safe for consumption. The processing of food cannot be separated from the presence of food additives which are ingredients added to food. One of the food additives that are prohibited from using is borax because it is very dangerous if consumed in the human body.

**Objective:** This study aims to analyze qualitatively the borax content in food sold by traders in the Banyuwangi City area.

**Methods:** The research method used is observational with qualitative descriptive analysis. The research was conducted in February 2020 at the PSDKU Environmental Health Laboratory, Universitas Airlangga Surabaya. The sample used in the study amounted to 15 foods consisting of crackers, pentol, meatballs, tofu walik, and cimol. Samples were obtained from 15 different food trades in the Banyuwangi City area including the Giri, Pakis, Glagah,

*Tukang Kayu, Sobo and Kepatihan areas. The borax content test was carried out by Environmental Health students, one of which was the researcher herself using the Borax Test Kit.*

**Results:** *The results of the research that have been carried out show that of the 15 samples of food sold in the Banyuwangi City area as many as 10 samples (66.7%), namely 5 samples of pentol, 3 samples of meatballs, and one sample of crackers and tofu walik. While the remaining 5 samples (33.3%) were negative for borax including one sample of crackers, 3 samples of meatballs and cimol.*

**Conclusion:** *People should be more careful in consuming or buying food by paying attention to the characteristics that exist in food and it is better to increase supervision and guidance for food traders in the Banyuwangi City area.*

**Keywords:** *Qualitative analysis, food safety, traders, borax*

---

\*Koresponden:

arifatul.nurlailia-2017@fkm.unair.ac.id

Arifatul Nurlailia

<sup>1</sup>Departemen Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

## PENDAHULUAN

Produsen adalah penentu mutu suatu produk pangan pada awalnya, namun seiring dengan perkembangannya mutu produk pangan ditentukan oleh pembeli. Mendapatkan jaminan keamanan pangan merupakan hak asasi setiap manusia dan hal tersebut telah dicantumkan dalam sidang *World Health Organization (WHO)* mengenai keamanan pangan (Pudjirahaju, 2017). Pangan merupakan makanan atau minuman yang berguna sebagai sumber energi bagi tubuh. Selain itu, pangan juga berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh, memelihara dan memperbaiki sel-sel tubuh, mengatur metabolisme tubuh, memelihara keseimbangan cairan tubuh, serta mempertahankan tubuh dari berbagai penyakit. Namun, saat ini kita sering menghadapi permasalahan seputar peredaran pangan yang masih tidak aman dikonsumsi bagi masyarakat meskipun pangan saat ini sudah memiliki peraturan yang legal dan formal (Lestari, 2020). Makanan dan minuman yang baik bagi tubuh diantaranya bersih/higienis, sehat dan bergizi seimbang, serta tidak mengandung bahan-bahan yang dapat berbahaya bagi kesehatan tubuh (Nugraheni, 2018). Mengingat pentingnya makanan yang kita konsumsi harus sehat dan aman, maka perlu adanya pembinaan dan pengawasan oleh pemerintah terhadap makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat. Makanan yang dapat dikatakan sehat harus memenuhi persyaratan minimal yang telah ditetapkan Menteri Kesehatan seperti bahan yang akan diolah harus berada dalam keadaan segar dan baik. Oleh karena itu, agar dapat memenuhi syarat yang ada, maka bahan-bahan tersebut tidak boleh berubah dalam bentuk, rasa dan warna, serta asal bahan yang akan digunakan harus berasal dari tempat resmi yang telah diawasi. (Mukono, 2011).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 86 tahun 2019 keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Pengolahan suatu makanan tidak terlepas dari adanya bahan tambahan pangan (BTP) yakni merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan (PP RI No.18, 2019). Peraturan yang membahas mengenai bahan tambahan pangan yang sudah diizinkan dan yang tidak diizinkan atau dilarang penggunaannya terdapat dalam Codex Alimentarius. Salah satu BTP yang dilarang penggunaannya untuk ditambahkan dalam makanan adalah boraks. Boraks merupakan senyawa kimia turunan dari logam berat boron (B) yang biasanya digunakan sebagai bahan anti jamur, untuk pengawet kayu, dan sebagai antiseptik pada produk kosmetik (Septiani and Roswiem, 2018). Boraks sering digunakan oleh para pedagang yang menginginkan keuntungan lebih dalam memproduksi makanan karena harganya yang murah dan pengawetan menggunakan boraks dapat menjadikan makanan bisa disimpan selama sehari-hari, bahkan hingga berbulan-bulan, sehingga pedagang dapat memperoleh keuntungan yang lebih besar (Misbah *et al.*, 2017).

Dinas Perdagangan dan Perindustrian (Disperindag) Banyuwangi pada Bulan Agustus 2018 melakukan pemeriksaan makanan pada pedagang di Pasar Banyuwangi dan menemukan sejumlah makanan dan bahan makanan diduga mengandung boraks dan formalin. Kepala Bidang Perdagangan Disperindag Banyuwangi Suminten menyatakan, sampel makanan yang diduga mengandung boraks dan formalin akan langsung dikirim ke BPOM RI

untuk diperiksa lebih lanjut. Suminten menjelaskan beberapa ciri makanan dan bahan makanan yang harus diwaspadai yakni jika warnanya terlalu terang dan pada ikan jika tidak terdapat lalat yang mau hinggap maka perlu dicurigai mengandung BTP yang tidak aman (Fanani, 2019). Terdapat penelitian yang telah dilakukan Irvan (2020) mengenai kandungan BTP boraks dan formalin pada produk bakso di Kecamatan Banyuwangi. Hasil uji dari penelitian tersebut didapatkan bahwa dari 20 sampel yang telah diuji kandungan boraks dan formalinnya secara kualitatif, tidak ada sampel yang menunjukkan hasil positif boraks dan formalin. Meskipun demikian, masyarakat harus tetap waspada dalam memilih makanan yang akan dikonsumsi karena belum tentu semua makanan yang ada disekitar aman dan tidak mengandung BTP yang dapat berbahaya bagi tubuh (Hadi Putra, Setyawan and Ulfa, 2020).

Kondisi yang disebabkan apabila tubuh terpapar bahan tambahan pangan yang tidak aman, seperti boraks, yakni dapat menimbulkan kerusakan pada hati, sistem kardiovaskular, sistem saraf pusat, sistem saraf perifer, sistem hematologi, sistem saluran kemih (ginjal, ureter, kandung kemih), dan endokrin (Azmi, Masri and Rasyid, 2018). Oleh karena penggunaan boraks pada makanan dapat berbahaya bagi tubuh apabila dikonsumsi secara terus menerus, maka perlu adanya penelitian mengenai analisis kandungan boraks pada makanan yang di jual di daerah Kota Banyuwangi. Pengujian kandungan boraks dalam makanan dilakukan dengan menggunakan *Test Kit* Boraks (*Rapid test* untuk menguji boraks dalam makanan). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kualitatif kandungan boraks pada makanan yang dijual oleh pedagang yang ada di wilayah Kota Banyuwangi..

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah observasional dengan analisis deskriptif kualitatif dan penelitian dilakukan secara langsung oleh peneliti yaitu mahasiswa Kesehatan Lingkungan dengan bimbingan dosen di Laboratorium Kesehatan Lingkungan PSDKU Universitas Airlangga. Sampel uji yang digunakan dalam penelitian berjumlah 15 sampel makanan yang dibeli langsung oleh para mahasiswa dari 15 pedagang makanan yang berbeda di daerah sekitar Kota Banyuwangi diantaranya Giri, Pakis, Glagah, Tukang Kayu, Sobo dan Kapatihan. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian dengan menggunakan purposive sampling yang merupakan teknik pengambilan sampel dengan suatu pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2017). Pemilihan beberapa sampel uji makanan yang digunakan adalah makanan yang telah dicurigai terdapat kandungan boraks didalamnya. Terdapat 5 jenis makanan yang dijadikan sampel untuk penelitian diantaranya 2 sampel kerupuk, 5 sampel pentol, 6 sampel bakso serta satu sampel tahu walik dan cimol yang diambil dari 15 pedagang yang memiliki lokasi yang berbeda-beda. Pengambilan sampel hingga pemeriksaan kandungan boraks pada makanan dilakukan oleh mahasiswa Kesehatan Lingkungan pada bulan Februari tahun 2020.









Pengujian kandungan boraks pada sampel makanan menggunakan *Test Kit* Boraks (*Rapid test* uji boraks dalam makanan) yang didalamnya terdiri dari reagen boraks atau kurkumin, botol standar boraks dan *test strips* boraks. Pengujian dengan menggunakan *Test Kit* Boraks adalah metode pengujian boraks secara kualitatif yakni dengan mengamati perubahan warna yang terjadi pada *test strips* setelah dicelupkan pada sampel uji makanan dari kuning menjadi merah kecoklatan pada sampel makanan yang terdeteksi positif mengandung boraks. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya pisau, talenan, sendok plastik, gelas beker, pipet, pengaduk, alat tulis dan *Test Kit* Boraks. Mengenai keseluruhan unsur validitas penelitian yaitu alat ukur dan metode pengukuran telah sesuai dengan standar operasional sehingga semua unsur dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Reliabilitas yang dimaksud dalam penelitian merupakan peralatan yang digunakan dan prosedur kerja (Mudzkirah, 2016). Penelitian yang dilakukan di dalam laboratorium ini sesuai dengan standar prosedur kerja yang telah ditentukan. Langkah prosedur cara pengujian makanan menggunakan *Test Kit* Boraks yakni sebagai berikut:








1. Siapkan alat dan bahan yang akan diperlukan dalam uji kandungan boraks
2. Ambil sampel makanan yang akan digunakan untuk menguji
3. Potong kecil-kecil sampel makanan yang akan diuji
4. Masukkan satu sendok penuh sampel yang sudah dipotong-potong ke dalam gelas beker
5. Tambahkan reagen boraks ke dalam sampel hingga benar-benar basah
6. Aduk-aduk sampel makanan dan reagen boraks hingga tercampur rata
7. Celupkan setengah *test strips* ke dalam ekstrak sampel, lalu taruh tes strip di bawah sinar matahari langsung selama 10 menit
8. Lihat perubahan warna yang terjadi pada *test strips* yang sudah dikeringkan dan catatlah hasil uji yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan kandungan boraks pada 15 sampel makanan yang telah dilakukan oleh mahasiswa di Laboratorium Kesehatan Lingkungan PSDKU Universitas Airlangga dengan menggunakan uji *Test Kit* Boraks memperoleh hasil analisis uji sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Analisis Uji Kualitatif Kandungan Boraks pada Sampel Makanan di Kota Banyuwangi

No.	Sampel Uji	Warna <i>Test Strips</i>	Keterangan Hasil Pengujian	Gambar Hasil Uji
1.	Kerupuk 1	Berubah	Positif boraks	
2.	Kerupuk 2	Tidak berubah	Negatif boraks	
3.	Pentol 1	Berubah	Positif boraks	
4.	Pentol 2	Berubah	Positif boraks	
5.	Pentol 3	Berubah	Positif boraks	
6.	Pentol 4	Berubah	Postif boraks	
7.	Pentol 5	Berubah	Positif boraks	
8.	Bakso 1	Tidak berubah	Negatif boraks	

9.	Bakso 2	Berubah	Positif boraks	
10.	Bakso 3	Tidak berubah	Negatif boraks	
11.	Bakso 4	Berubah	Positif boraks	
12.	Bakso 5	Berubah	Positif boraks	
13.	Bakso 6	Tidak berubah	Negatif boraks	
14.	Tahu walik	Berubah	Positif boraks	
15.	Cimol	Tidak Berubah	Negatif boraks	

Berdasarkan tabel hasil di atas dapat diketahui bahwa setelah dilakukan pengujian dengan uji *Test Kit* Boraks dari 15 sampel makanan didapatkan hasil uji yang berbeda-beda. Sampel makanan yang mengalami perubahan warna *test strips* menjadi merah kecoklatan sebanyak 10 sampel yang menunjukkan bahwa makanan tersebut positif menggunakan boraks. Sampel makanan yang telah positif boraks yakni pada semua sampel pentol, 3 sampel bakso serta satu sampel kerupuk dan tahu walik. Sementara pada 5 sampel makanan uji yang lainnya menunjukkan hasil bahwa *test strips* tidak mengalami perubahan warna yang berarti makanan tersebut negatif boraks atau tidak terdapat kandungan boraks di dalam makanan. Berikut merupakan distribusi makanan yang telah diuji kandungan boraks di dalamnya:

**Tabel 2.** Distribusi Hasil Uji Kandungan Boraks pada Sampel Makanan di Kota Banyuwangi

No.	Kandungan Boraks	Jumlah	%
1.	Positif Boraks	10	66,7%
2.	Negatif Boraks	5	33,3%
	Total	15	100%

Jumlah presentase hasil uji di atas menunjukkan bahwa sampel makanan, yang mendapatkan hasil positif boraks sebesar 66,7% sementara sampel makanan yang negatif boraks lebih sedikit sebesar 33,3%. Hal tersebut membuktikan bahwasannya masih ada produsen atau pedagang makanan di wilayah Kota Banyuwangi yang menggunakan boraks sebagai bahan tambahan pangan kedalam makanan yang dijual dan hal itu membuat makanan tidak aman jika dikonsumsi. Pada penelitian yang sebelumnya telah dilakukan oleh Irvan (2020) pada 20 sampel bakso yang dijual di Kecamatan Banyuwangi tidak ditemukan kandungan boraks pada semua sampel produk bakso yang telah diuji (Hadi Putra, Setyawan and Ulfa, 2020). Hasil dari penelitian ini memang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya karena terdapat perbedaan pada beberapa jenis sampel makanan yang peneliti uji. Selain itu, pada 15 sampel makanan dalam penelitian sampel makanan yang diambil adalah yang dicurigai atau diduga mengandung bahan tambahan pangan boraks. Oleh sebab itu, masyarakat harus tetap berhati-hati dalam membeli makanan di daerah Kota Banyuwangi karena belum tentu makanan tersebut aman kita konsumsi dan terbebas dari bahan tambahan pangan yang berbahaya lainnya.

Terdapat beberapa ciri makanan yang mengandung bahan tambahan pangan boraks menurut BPOM pada makanan bakso dan pentol yaitu teksturnya kenyal, warna cenderung sedikit putih dan rasanya sangat gurih (Kholifah, 2018). Sementara ciri boraks yang terdapat pada kerupuk biasanya teksturnya sangat renyah dan menimbulkan rasa getir. Gejala awal dari keracunan boraks dapat berlangsung beberapa jam hingga seminggu setelah mengonsumsi atau kontak dalam dosis toksis. Menurut WHO dosis fatal boraks berkisar 3-6 gram perhari bagi anak kecil dan bayi, sementara untuk dewasa sebanyak 15-20 gram per hari dapat menyebabkan kematian (Litovitz, T. L., W. K. Schwartz and Schmitz., 1998) Gejala klinis seseorang keracunan boraks biasanya dapat ditandai dengan beberapa hal seperti mengalami sakit perut bagian atas, sakit kepala, muntah dan mencret, muka terlihat pucat dan kadang kulit kebiruan serta sesak nafas, mengalami kegagalan sirkulasi darah dan tidak memiliki nafsu makan (Saparinto, 2006). Mengonsumsi makanan yang di dalamnya mengandung bahan tambahan pangan boraks dalam jumlah banyak dan terus-menerus sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan beberapa penyakit diantaranya seperti demam, anuria atau tidak terbentuknya urin, kerusakan ginjal dan sistem saraf pusat, anemia, sianosis, koma hingga bahkan dapat menyebabkan kematian (Widyaningsih, 2006).

Kelebihan dari penelitian yang menggunakan uji kualitatif ini yaitu pengujian sampel makanan tidak terlalu sulit dan waktu pengerjaan serta hasil uji yang didapat tidak memakan waktu yang lama. Sementara kelemahan dalam penelitian ini yaitu alat pengujian yang digunakan terbilang cukup mahal dan peneliti hanya dapat mengetahui atau menganalisis ada atau tidaknya kandungan boraks pada sampel makanan yang telah di uji. Peneliti tidak mengetahui kandungan bahan tambahan pangan lainnya yang berbahaya yang mungkin ada pada makanan. Maka dari itu, dari beberapa makanan yang mendapat hasil negatif boraks belum tentu makanan tersebut telah aman untuk dikonsumsi karena peneliti tidak menguji bahan tambahan pangan lain yang mungkin dapat berbahaya bagi tubuh. Oleh karena itu, pengawasan terhadap bahan tambahan pangan pada makanan yang dijual di Kota Banyuwangi harus lebih ditingkatkan serta semua makanan yang diperdagangkan harus lebih diawasi agar masyarakat tidak khawatir dan was-was dalam membeli makanan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari 15 sampel makanan yang dijual di wilayah Kota Banyuwangi sebanyak 10 sampel (66,7%) mengandung bahan tambahan pangan boraks dan hanya 5 sampel (33,3%) yang negatif boraks. Hal tersebut membuktikan bahwa beberapa produsen makanan di wilayah Kota Banyuwangi masih ada yang menggunakan boraks sebagai bahan tambahan pangan. Sampel makanan yang positif mengandung boraks di dalamnya tidak aman jika dikonsumsi secara terus-menerus karena dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan tubuh. Sebaiknya masyarakat harus lebih waspada dan berhati-hati dalam mengonsumsi atau membeli makanan yang ada di sekitar dengan memperhatikan ciri-ciri yang ada pada makanan. Pengawasan terhadap makanan yang dijual di Kota Banyuwangi juga harus lebih ditingkatkan agar masyarakat merasa aman dalam membeli makanan dan tidak khawatir terhadap makanan yang dibeli atau dikonsumsi.

## **ACKNOWLEDGEMENT**

Peneliti mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, para dosen Kesehatan Lingkungan PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi, dan mahasiswa Peminatan Kesehatan Lingkungan PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi.

## **REFERENSI**

Azmi, A. R., Masri, M. and Rasyid, R. (2018) 'Uji Kualitatif Boraks Pada Beberapa Produk Kerupuk Ikan Yang

Dijual Di Kota Padang Tahun 2018', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(4), p. 521. doi: 10.25077/jka.v7.i4.p521-525.2018.

Fanani, A. (2019) 'Makanan Mengandung Borak dan Formalin Ditemukan di 2 Pasar Banyuwangi'.

Hadi Putra, I., Setyawan, B. and Ulfa, R. (2020) 'Identifikasi Formalin dan Boraks pada Produk Bakso di Kecamatan Bamyuwangi', *Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian*, 2(03).

Kholifah, S. (2018) 'Uji Boraks Dan Formalin Pada Jajanan Disekitar Universitas Yudharta Pasuruan', *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 9(1), pp. 10–19. doi: 10.35891/tp.v9i1.933.

Lestari, T. R. P. (2020) 'Keamanan Pangan Sebagai Salah Satu Upaya Perlindungan Hak Masyarakat Sebagai Konsumen', *Aspirasi: Jurnal Masalah-masalah Sosial*, 11(1), pp. 57–72. doi: 10.46807/aspirasi.v11i1.1523.

Litovitz, T. L., W. K. Schwartz, G. M. O. and Schmitz., and B. F. (1998) 'Clinical Manifestations of Toxicity in a Series of 784 Borac Acid Ingestion', *American Journal Emergency Medical* 6, pp. 209–215.

Misbah, S. R. et al. (2017) 'Analisis kandungan boraks pada bakso yang dijual di anduonohu kota kendari sulawesi tenggara', *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3, pp. 81–85. doi: <https://doi.org/10.33490/jkm.v3i2.41>.

Mudzkirah, I. (2016) *IDENTIFIKASI PENGGUNAAN ZAT PENGAWET BORAKS DAN FORMALIN PADA MAKANAN JAJANAN DI KANTIN UIN ALAUDDIN MAKASSAR TAHUN 2016*.

Mukono, H. J. (2011) *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair (AUP).

Nugraheni, H. (2018) *Kesehatan Masyarakat dalam Determinan Sosial Budaya*. Yogyakarta: Deepublish.

PP RI No.18 (2019) 'Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 86 Tahun 2019 Tentang Keamanan Pangan', in.

Pudjirahaju, A. (2017) *Pengawasan Mutu Pangan*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Saparinto, C. et al (2006) *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.

Septiani, T. and Roswiem, A. P. (2018) 'ANALISIS KUALITATIF KANDUNGAN BORAKS PADA BAHAN PANGAN DAGING OLAHAN DAN IDENTIFIKASI SUMBER BORON DENGAN FTIR – ATR', *Indonesia Journal of Halal*, pp. 48–52.

Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&d*. Bandung: Alfabeta, CV.

Widyaningsih, T. D. et al (2006) *Alternatif pengganti formalin pada produk pangan*. Jakarta: Trubus agrisaran.