



## Identifikasi Boraks Pada Roti Murah Di Warung Kelurahan Jatirahayu Pondok Melati Bekasi

Angki Purwanti<sup>1</sup>, Bagya Mujianto<sup>1</sup>, Rizana Fajrunni'mah<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Jakarta III, Indonesia

### ARTICLE INFO

**Article Type:**  
Research

**Article History:**  
Received: 5/10/2022  
Accepted: 6/26/2022

### ORIGINAL ARTICLE

#### ABSTRACT

**Introduction:** Several cheap breads were found circulating in Jatirahayu Pondok Melati sub-district which did not grow mold after being stored for more than 16 days. It is feared that the cheap bread contains borax, a chemical that can inhibit the growth of mold. In PERMENKES no. 033 of 2012 borax is an ingredient that is prohibited for food preservation because of its carcinogenic properties. The research objectives were to observe the organoleptic of bread, observe the packaging of bread and identify the possibility of borax in bread through laboratory tests. The research population is bread with a price of not more than Rp. 20000.00 circulating in the Jatirahayu sub-district stalls, as a sample were 21 types of bread taken from the research area. Identification of borax using flame test and curcumin paper test. Two samples (9.52%) of bread containing borax were identified. The two breads have characteristics when they are crushed, do not have a distribution permit in the form of a P-IRT number, have no expiration date on the packaging and do not get moldy for more than 16 days. Borax can prevent mold growth by inhibiting the hydrolysis of flour into sugars needed by fungi for growth. For further research, it is recommended to identify fungi and mycotoxins that grow on the surface of these cheap breads.

**Keywords:** borax, cheap bread, P-IRT.

**Corresponding author**  
**Email:** [rie.ners@gmail.com](mailto:rie.ners@gmail.com)

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Ditemukan beberapa roti murah beredar di kelurahan Jatirahayu Pondok Melati yang tidak ditumbuhi jamur setelah penyimpanan lebih dari 16 hari. Dikhawatirkan roti - roti murah tersebut mengandung senyawa boraks yaitu bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan jamur. Dalam PERMENKES no. 033 Tahun 2012 boraks merupakan bahan yang dilarang untuk pengawetan makanan karena sifat karsinogeniknya. Tujuan penelitian adalah untuk mengobservasi organoleptik roti, mengobservasi kemasan roti dan mengidentifikasi kemungkinan adanya boraks dalam roti melalui uji laboratorium. Populasi penelitian adalah roti dengan harga tidak lebih dari Rp. 2000,00 yang beredar di warung kelurahan Jatirahayu, sebagai sampel adalah 21 jenis roti yang diambil dari wilayah penelitian. Identifikasi boraks menggunakan uji nyala dan uji kertas kurkumin. Teridentifikasi 2 sampel (9,52%) roti yang mengandung boraks. Kedua roti tersebut mempunyai ciri ketika dipilin hancur, tidak mempunyai izin edar berupa nomor P-IRT, tidak terdapat tanggal kadaluarsa pada kemasannya dan tidak berjamur sampai lebih dari 16 hari. Boraks dapat mencegah pertumbuhan jamur dengan cara menghambat hidrolisis tepung menjadi gula yang diperlukan jamur untuk pertumbuhannya. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan identifikasi jamur dan mikotoksin yang tumbuh di permukaan roti-roti murah tersebut.

**Kata Kunci:** Boraks, Roti Murah, P-IRT.

## PENDAHULUAN

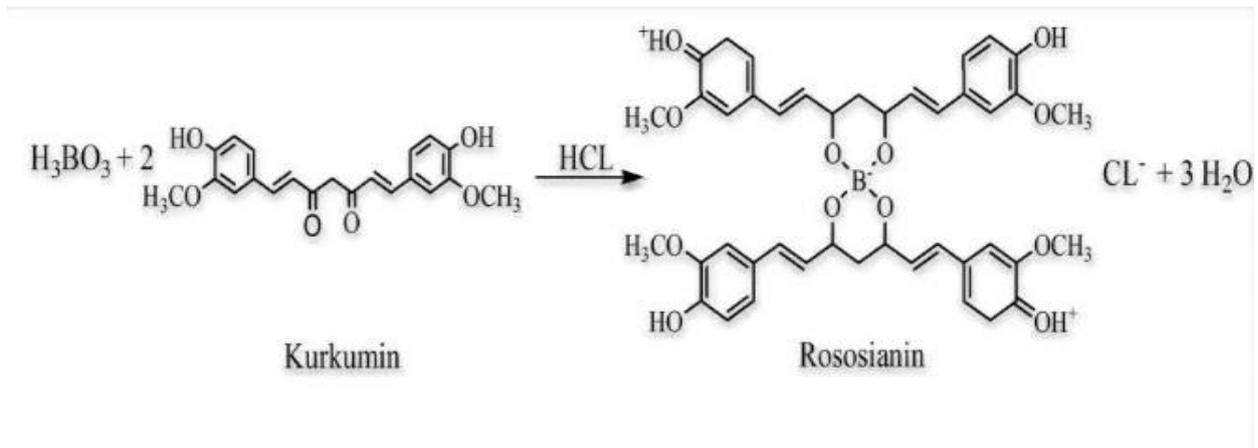
Roti termasuk makanan pengganti nasi karena mengandung nilai gizi baik, kandungan karbohidrat tinggi, serta rasanya lezat, sehingga roti sering digunakan sebagai makanan pengganti nasi (Rahmah, et al., 2017). Menurut BPS Tahun 2017 rata-rata konsumsi roti mengalami peningkatan yang signifikan dari 29044 potong menjadi 52143 potong (Rizka, et al., 2018). Roti memiliki masa simpan pendek hanya berkisar 1 – 4 hari dan cepat berjamur. Mikroorganisme perusak roti yang utama adalah kapang dari kelompok *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Eurotium*. *Rhizopus stolonifera* dengan warna putih seperti kapas dan spot hitam, sering disebut dengan kapang roti. Kapang lainnya adalah *Penicillium stolonifer* yang memiliki spora berwarna hijau, *Aspergillus niger* yang berwarna kehijauan sampai coklat keunguan dan *Neurospora sitophila* yang berwarna pink kemerahan (Mizana, et al., 2016). Roti yang sehat memiliki ciri khas yang berbeda dari roti yang tidak mengandung pengawet. Roti yang baik makin lama akan semakin keras hal ini karena daya tahan roti yang alami memang ada batas waktunya sedangkan roti yang tidak baik biasanya 1 – 2 minggu masih bisa bertahan. Roti yang baik memiliki bau khas seperti mentega sedangkan roti tidak baik baunya cenderung apek, roti yang baik memiliki warna tidak terlalu putih sedangkan roti tidak baik warnanya cenderung lebih putih, roti baik bila dipilin akan kembali seperti semula sedangkan roti tidak baik apabila dipilin akan hancur.

Disebabkan umur simpan roti yang pendek tersebut maka diperlukan penambahan Bahan Tambahan Pangan (BTP) berupa pengawet. Penggunaan BTP di Indonesia telah diatur dalam PERMENKES RI No. 033 Tahun 2012 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2012). Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa ada BTP yang diperbolehkan dan yang tidak diperbolehkan. Kalsium propionat adalah salah satu bahan pengawet yang boleh digunakan dalam industri pangan. Kalsium propionat mempengaruhi permeabilitas sel dan efektif melawan kapang, untuk olahan keju dan roti batas penggunaannya (2-3) gram/kg bahan. Boraks adalah salah satu BTP yang tidak diperbolehkan digunakan untuk pengawetan makanan. Boraks adalah senyawa bor dengan nama kimia natrium tetraborat ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ). Di Jawa Barat dikenal dengan nama “bleng”, di Jawa Tengah dan Timur dikenal dengan nama “pijer”. Boraks berbentuk padat, jika terlarut dalam air akan menjadi natrium hidoksida dan asam borat ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ). Asam borat aktif dalam menghambat hampir semua pertumbuhan mikroba dengan cara merusak dan mendenaturasi struktur rantai protein dari bakteri. Boraks selain mengawetkan, murah, juga dapat memberikan rasa gurih dan kenyal pada makanan (Suseno, 2019). Makanan yang mengandung boraks apabila dikonsumsi memang tidak langsung berefek buruk terhadap kesehatan. Secara perlahan boraks akan diserap dan terakumulasi terutama dalam organ ginjal selain di hati dan otak. Boraks bersifat nefrotoksik, disebabkan ekskresi utamanya berupa urin. Boraks bersifat karsinogenik pada paparan jangka panjang (Aguilar, et al, 2013)

Walaupun sudah diatur penggunaan BTP di Indonesia namun masih terjadi penyimpangan yang dilakukan oleh para produsen seperti penambahan boraks dalam berbagai makanan. Hasil uji analisa boraks pada jajanan yang dijual ditujuh sekolah dasar dengan total sampel sebanyak 31 sampel 3 menunjukkan hasil positif mengandung boraks, yaitu martabak mini, siomai ikan dan pentol (Sepriyani & Devitria, 2020). Penelitian di Mojokerto diketahui bahwa terdapat roti yang mengandung boraks baik yang tidak bermerek maupun yang bermerek yang dijual di Pasar Tanjung Anyar Kota Mojokerto. Penelitian Abas tahun 2014 dari 15 sampel roti ditemukan ada satu sampel positif (+) boraks (Hardiana, et al., 2020). Terdapat beberapa faktor pendorong produsen/pedagang untuk melakukan praktek penggunaan bahan kimia terlarang untuk pangan. Bahan kimia tersebut mudah diperoleh di pasaran dengan harga yang relatif murah. Pangan yang mengandung bahan tersebut menampilkan tampilan fisik yang memikat. Boraks yang dikonsumsi melalui makanan dalam jumlah sedikit demi sedikit tidak menimbulkan efek negatif seketika, informasi bahan berbahaya tersebut relatif terbatas, dan pola penggunaannya telah dipraktekkan secara turun-temurun. Faktor pendorong dalam penggunaan boraks dalam makanan diantaranya adalah pendidikan dan pengetahuan yang rendah sehingga menimbulkan sikap yang ragu ragu dan tidak mendukung untuk tidak menggunakan boraks untuk makanan yang dijualnya (Erniati, 2017).

Untuk melindungi masyarakat dari produk pangan olahan yang membahayakan kesehatan konsumen, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai peraturan dan perundangan yang berkaitan dengan keamanan pangan. Semua produk makanan dan minuman yang dijual di wilayah





## 1. Pengamatan Organoleptik Roti dan Kemasannya

### a. Organoleptik Roti

#### 1) Tekstur roti ketika dipilin :

- Roti dikeluarkan dari bungkusnya
- roti disobek lalu dipilin/ diplintir
- Dilakukan pengamatan  
Bila setelah dipilin membentuk masa lengket seperti adonan dikatakan roti tidak hancur.  
Bila setelah dipilin membentuk serbuk dikatakan roti hancur.

#### 2) Masa simpan hingga terbentuk jamur :

- sampel roti dipilih yang baru datang dari agen bukan yang sudah tersimpan di warung.
- tanpa membuka pembungkus, sampel roti disimpan di suhu ruang.
- setiap hari diamati, pengamatan dimulai pada hari roti mulai diambil dari warung sampai hari ketika permukaan roti mulai ditumbuhi jamur.
- dilakukan pencatatan.

### b. Pengamatan Kemasan Roti

Kemasan roti berupa bungkus plastik, dilakukan pengamatan terhadap tulisan yang ada di bungkus plastik dan dicatat. Informasi yang dicari dan dicatat adalah tanggal kadaluarsa, nomor P-IRT dan harga per bungkus.

## 2. Identifikasi Boraks

### a. Pelaksanaan Pengarangan dan Pengabuan

Alat dan bahan

Neraca, kompor, wajan dan sudip, krus, tanur, pipet tetes dan larutan  $\text{NaCO}_3$  1%

Cara kerja

- 1) roti dihancurkan lalu ditimbang (10 – 15) gram.
- 2) ditambah 10 ml larutan  $\text{NaCO}_3$  1% lalu dilakukan pengadukan sampai rata.
- 3) dilakukan pengarangan menggunakan wajan, sesekali diaduk agar pengarangan sempurna.
- 4) arang dipindahkan ke dalam krus lalu dipijarkan dalam tanur pada suhu  $600^\circ\text{C}$  selama 2 jam.
- 5) abu yang dihasilkan dari pemijaran digunakan sebagai bahan pemeriksaan.

### b. Pelaksanaan Uji Nyala

Alat dan bahan

Cawan porselen, spatel, korek api,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, metanol, pipet tetes.

Cara kerja

- 1) Sebagian abu dari hasil pemijaran diletakan dalam cawan porselen lalu ditambah 3 tetes  $H_2SO_4$  pekat dan beberapa tetes metanol.
- 2) Campuran bahan dalam cawan dibakar dengan cara memasukan korek api yang menyala ke dalam cawan.
- 3) Warna nyala diamati, hasil negatif jika nyala api yang dihasilkan tidak berwarna hijau dan hasil positif boraks jika nyala api yang dihasilkan berwarna hijau.

c. Pelaksanaan Uji Kertas Kurkumin

Alat dan bahan

Cawan porselen, pipet tetes, kertas kurkumin, HCl pekat, ammonia pekat.

Cara kerja:

- 1) Sebagian abu hasil dari pemijaran dimasukkan ke dalam cawan porselen lalu dilarutkan dalam air suling panas dan ditambahkan 3-5 tetes HCl pekat.
- 2) Kertas kurkumin dicelupkan ke dalam cawan yang berisi campuran tersebut. Perubahan warna pada kertas kurkumin diamati.
- 3) Uji dilanjutkan dengan dilewatkannya kertas kurkumin diatas uap ammonia pekat dan perubahan warna yang terjadi pada kertas kurkumin diamati. Positif boraks jika terbentuknya warna merah pada kertas kurkumin lalu berubah menjadi biru kehitaman saat dilewatkan pada uap ammonia pekat.

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Organoleptik Terhadap Roti Murah di Warung Kelurahan Jatirahayu.

No. Roti	No. P-IRT	Tanggal kadaluarsa	Tekstur ketika dipilin	Masa simpan hingga terbentuk jamur	Harga
1.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
2.	Tidak ada	Tidak ada	hancur	> 16 hari	Rp. 2000,00
3.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
4.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
5.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
6.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
7.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
8.	Tidak ada	Tidak ada	hancur	> 16 hari	Rp. 1000,00
9.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(5 – 8) hari	Rp. 2000,00
10.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
11.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
12.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 1000,00
13.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
14.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
15.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
16.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
17.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
18.	Tidak ada	Tidak ada	tidak hancur	(13 – 16) hari	Rp. 2000,00
19.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
20.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00
21.	Ada	Tidak ada	tidak hancur	(9 – 12) hari	Rp. 2000,00

Dari 21 sampel roti murah terdapat 13 sampel roti (61,9%) yang mempunyai nomor P-IRT pada kemasannya, semua sampel roti (100%) tidak mencantumkan tanggal kadaluarsa pada kemasannya, tekstur roti ketika dipilin 19 sampel roti (90,48%) tidak hancur, masa simpan sampel roti (9-12) hari baru mulai terbentuk jamur ada sebanyak 10 sampel roti (47,62%), sampel roti didominasi dengan harga Rp.2000,00 terdapat 19 roti atau (90,48)%.

**Tabel 2.** Hasil Uji Boraks Pada Roti Murah di Warung Kelurahan Jatirahayu.

No. Roti	Metode			Interpretasi Hasil
	Uji Nyala	Uji Kertas Kurkumin		
		Kertas Kurkumin	Penambahan Amoniak Pekat	
1.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
2.	Hijau	Merah	Biru Kehitaman	Positif
3.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
4.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
5.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
6.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
7.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
8.	Hijau	Merah	Biru Kehitaman	Positif
9.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
10.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
11.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
12.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
13.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
14.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
15.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
16.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
17.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
18.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
19.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
20.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif
21.	Tidak hijau	Kuning	Tidak Biru Kehitaman	Negatif

Dari 21 sampel roti terdapat 19 sampel roti (90,48%) yang negatif boraks, diketahui melalui uji nyala memberikan warna nyala bukan hijau dan uji kertas kurkumin memberikan warna kertas tetap kuning serta bila dilanjut dengan penambahan amoniak pekat, kertas tidak berubah menjadi biru kehitaman.

## PEMBAHASAN

Dari 21 sampel roti murah terdapat 13 sampel (61,9%) yang mempunyai nomor P-IRT pada kemasannya. Artinya produsen roti tersebut sudah mempunyai kesadaran untuk mengurus sampai memperoleh izin edar secara lokal untuk produk rotinya. Ke 13 roti tersebut memiliki ciri roti yang baik diantaranya bila dipilin tidak hancur, rata-rata dapat bertahan (9-12) hari tidak berjamur, namun tidak satupun yang mencantumkan tanggal kadaluarsa pada pembungkus rotinya. Tanggal kadaluarsa penting diketahui oleh konsumen, untuk menghindari termakannya mikotoksin hasil produksi jamur roti. Peneliti melihat adanya roti yang sudah berjamur masih disimpan di meja etalase di warung – warung tempat penjualan roti murah bergabung dengan jajanan yang lainnya. Roti yang sudah ditumbuhi kapang berbahaya jika termakan karena ada beberapa kapang yang dapat menghasilkan mikotoksin, misalnya *Aspergillus flavus* yang penampakannya sulit dibedakan secara visual dengan kapang yang tidak menghasilkan racun. Jamur *Aspergillus* sp menghasilkan beberapa mikotoksin atau sering di kenal dengan alfatoksin yang memiliki sifat karsinogenik dan hepatotoksik (Murtafi'ah, et al., 2021).

Delapan roti (38,09%) dari 21 sampel roti tidak mempunyai nomor P-IRT, 6 diantaranya tidak mengandung boraks, memiliki ciri roti yang baik yaitu bila dipilin tidak hancur, mulai tumbuh jamur di permukaan roti setelah disimpan (13–16) hari, seluruhnya dibungkus plastik tanpa tertera tanggal kadaluarsa. Untuk meningkatkan kepercayaan konsumen ke 6 jenis roti ini sebaiknya mengurus izin edar berupa nomor P-IRT serta memperbaiki label pada kemasan, hal tersebut bila dilaksanakan kemungkinan dapat memperluas pasar penjualannya serta akan meningkatkan kepercayaan konsumen.

Roti yang mengandung boraks pada penelitian ini adalah roti dengan nomor kode 2 dan 8. Kedua roti tersebut, baru mulai ditumbuhi jamur setelah disimpan lebih dari 16 hari, memiliki ciri roti

tidak baik yaitu bila dipilin hancur. Harga roti yang positif boraks adalah Rp.1000,00 dan Rp.2000,00 perbungkus. Roti dikemas dalam plastik namun tidak tercantum nomor P-IRT dan tanggal kadaluarsa. Roti merupakan salah satu makanan yang mudah rusak. Tepung terigu adalah bahan dasar dalam pembuatan roti. Tepung dapat dihidrolisis menjadi gula-gula sederhana oleh mikroorganisme khususnya jamur, karena gula-gula sederhana merupakan sumber nutrisi utama bagi mikroorganisme. Boraks dapat mencegah aktifitas mikroorganisme dalam proses hidrolisis tepung menjadi gula-gula sederhana. Hal ini yang menyebabkan tidak berkembangnya kapang di permukaan roti (Pane, et al., 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan 2 jenis roti ( 9,25%) dari 21 jenis roti yang dijual di warung -warung kelurahan Jatirahayu Bekasi terdeteksi adanya boraks. Penelitian (Abas, 2014) menemukan 1 sampel roti (6,67%) terdeteksi adanya boraks dari 15 sampel roti yang diperiksa. Beberapa penelitian menunjukkan tidak ditemukan boraks dalam sampel roti. Penelitian Pane et al., (2013) mengambil sampel roti di kelurahan Padang Bulan kota Medan sebanyak 8 sampel berupa roti ber merek dan roti tidak ber merek, penelitian (Farizal & Welkriana, 2017) mengambil 20 sampel roti di kota Bengkulu dan penelitian (Sari, 2018) mengambil 13 sampel roti di kelurahan Sungai MIAI Banjarmasin Utara, ketiga penelitian tersebut tidak ditemukan boraks dalam sampel roti.

Walaupun masih ditemukan boraks dalam sampel roti namun persentase yang positif boraks relatif kecil bila dibandingkan dengan penggunaan boraks dalam makanan lain seperti pada krupuk, mie basah dan bakso. Penelitian Hidayati terhadap 40 sampel krupuk diperoleh 55% positif boraks, sedangkan BBPOM Semarang menemukan 40 kg mie basah mengandung boraks dan formalin di Kota Semarang. Mie basah yang diambil dari 8 produsen dan agen di wilayah Jabodetabek diketahui 100% positif boraks. Penelitian Reubun & Herdini, (2021) menemukan 2 dari 3 sampel mie basah non registrasi yang mengandung boraks. Penelitian bakso di Kota Medan dari 10 sampel bakso diperoleh 80% mengandung boraks dengan kadar (0,08–0,29) % Penelitian Suseno, (2019) yang mengambil bakso dari pasar Cempaka Putih dan wilayah sekitar Yarsi diperoleh 8 sampel (66,7%) dari 12 sampel bakso yang mengandung boraks dengan kadar (129,375 – 2414,375) ug/ml.

## **KESIMPULAN**

Observasi terhadap organoleptik roti didapatkan dari 21 sampel roti mulai ditumbuhi jamur setelah (5-8) hari 1 roti (4,76 %), setelah (9-12) hari 10 roti (47,61 %), setelah (13-16) hari 8 roti (38,01%) dan lebih dari 16 hari ada 2 roti (9,52%). Kondisi roti ketika dipilin ada 2 roti (9,52%) yang langsung hancur, 19 roti (90,48%) tidak hancur. Observasi terhadap kemasan roti meliputi ada atau tidak ada nomor izin P-IRT, harga dan tanggal kadaluarsa. Dari 21 sampel roti ditemukan 13 atau 61,9 % tertera nomor P-IRT, 2 roti (9,52%) harganya Rp. 1000,00 serta 19 roti (90,48%) harganya Rp. 2000,00 dan semua sampel roti (100%) tidak ada tanggal kadaluarsa yang tertera pada kemasannya. Dari 21 sampel roti ditemukan 2 atau (9,52%) roti yang mengandung boraks.

Perlu dilakukan kegiatan penyuluhan terkait temuan dari penelitian ini. Sasaran dari kegiatan penyuluhan disarankan adalah warga sekitar terutama yang menjadi konsumen warung yang menjual roti-roti murah. Untuk keamanan konsumen perlu adanya pelaporan ke Dinas Kesehatan Kota Bekasi bahwa terdapat sejumlah roti yang dijual di wilayah Jatirahayu Pondok Melati Kota Bekasi, pada kemasannya tidak tertera nomor P-IRT sehingga keamanan makanan tersebut tidak terjamin. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian tentang jamur yang tumbuh pada roti-roti murah tersebut serta melakukan identifikasi mikotoksin yang kemungkinan ada pada roti-roti murah yang beredar di wilayah penelitian.

## **REFERENSI**

Abas, S. W. (2014). Uji Kandungan Boraks pada Roti yang dijual di Kawasan Pasar Sentral Kota Gorontalo. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo. Retrieved from: <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/811409080/uji-kandungan-boraks-pada-roti-yang-dijual-di-kawasan-pasar-sentral-kota-gorontalo.html>

- Aguilar, F., Crebelli, R., Dusemund, B., Galtier, P., Gott, D., Gundert-Remy, U., ... & Wright, M. (2013). Scientific Opinion on the re-evaluation of borax acid (E284) and sodium tetraborate (borax) (E285) as food additives. *EFSA Journal*, 11 (10), 3407. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3407>
- Erniati, E. (2017). Level of Education, Knowledge, Attitude Sellers Meatballs and Borax Used in Meatballs in Lemahputro III Elementary School. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 209-216. <https://doi.org/10.20473/jkl.v9i2.2017.209-216>
- Farizal, J., & Welkriana, P. W. (2017). Identifikasi Boraks Pada Roti Di Kota Bengkulu Tahun 2017. *Journal of Nursing and Public Health (JNPH)*, 5(1), 66-69. Retrieved from: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnph/article/view/600/521>
- Hardiana, H., Safrida, Y. D., Adriani, A., Raihanaton, R., & Maulidda, S. (2020). Identifikasi Kandungan Boraks Terhadap Roti Bantal Komersil dan Tradisional di Kecamatan Blang Pidie. *Lantanida Journal*, 8(1), 29-39. <http://dx.doi.org/10.22373/lj.v8i1.6344>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2012). Peraturan Menteri Kesehatan RI tentang Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Retrieved from: <https://peraturan.go.id/common/dokumen/bn/2012/bn757-2012.pdf>
- Komalasari, E., Widiawati, D., & Puteri, N. E. (2021). Pendampingan Pengurusan P-IRT UMKM Pangan di Desa Cikidang, Sukabumi. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 3(1), 9–15. <http://dx.doi.org/10.36722/jpm.v3i1.476>
- Mizana, D. K., Suharti, & Amir, A. (2016). Identifikasi Pertumbuhan Jamur Aspergillus Sp pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas.*, 5(2), 355–360. <https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.521>
- Murtafi'ah, N., Sapitri, N., & Pitono, A. J. (2021). Identifikasi Jamur Aspergillus Sp Pada Roti Tawar Sebelum Masa Kadaluarsa Di Pasar Burungtungku Kota Bandung. *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*, 9(2), 122–130. [https://doi.org/10.36341/klinikal\\_sains.v9i2.2159](https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v9i2.2159)
- Pane, I. S., Santi, D. N., & Chahaya, I. (2013). Analisis Kandungan Boraks (NA2B4O7 10 H2O) Pada Roti Tawar Yang Bermerek dan Tidak Bermerek yang Dijual di Kelurahan Padang Bulan Kota Medan Tahun 2012. *Lingkungan Dan Kesehatan Kerja*, 2(3), 1-8. Retrieved from: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1425314>
- Rahmah, A., Hamzah, F., & Rahmayuni. (2017). Penggunaan Tepung Komposit Dari Terigu, Pati Sagu Dan Tepung Jagung Dalam Pembuatan Roti Tawar. *Jom FAPERTA*, 4(1), 1–14. Retrieved from: <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/16844>
- Reubun, Y. T. A., & Herdini. (2021). Analisis Boraks pada Mie Basah dan Mie Kering di Bekasi Utara dan Bekasi Timur dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Sainstech Farma*, 14(1), 1–4. Retrieved from: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/sainstechfarma/article/view/942>
- Rizka, S. K., Purnamadewi, Y. L., & Hasanah, N. (2018). Produk Roti dalam Pola Konsumsi Pangan dan Keberadaan Label Halal dalam Keputusan Konsumsi Masyarakat (Kasus: Kota Bogor). *Jurnal Al-Muzara'ah*, 6(1), 15–27. <https://doi.org/10.29244/jam.6.1.15-27>
- Sari, N. K. (2018). Analisis Kualitatif Boraks Pada Roti Yang Dijual Di Wilayah Kelurahan Sungai Miai Banjarmasin Utara. Thesis Diplomah: Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin. Retrieved from: <http://www.akfar-isfibjm.ac.id>
- Sepriyani, H., & Devitria, R. (2020). Analisis Kandungan Boraks Pada Jajanan Anak Di Sekitar Sdn 18 Dan 20 Kota Pekanbaru. *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik*, 5(1), 1–5. Retrieved from: <https://jurnal.akjp2.ac.id/index.php/jstlm/article/view/55/30>
- Suseno, D. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Menggunakan Kertas Turmeric, FT – IR Spektrometer dan Spektrofotometer Uv -Vis. *Indonesian Journal of Halal*, 2 (1), 1–9. <https://doi.org/10.14710/halal.v2i1.4968>