

IDENTIFIKASI BORAKS, FORMALIN DAN UJI CEMARAN MIKROBA PADA BAWANG PUTIH GILING YANG DIJUAL DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN BOGOR TENGAH

(Identification of Borax, Formaldehyde and Microbial Contamination in Ground Garlic at the Traditional Market of Central Bogor District)

Anisya Widyananda¹, Sri Rejeki Retna Pertiwi¹, Intan Kusumaningrum¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda

^aKorespondensi: Anisya Widyananda, E-mail: anisyawidya1099@gmail.com

(Diterima: 23-03-2024; Disetujui: 26-04-2024)

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum*) contains an organosulfur compound named allicin, which exhibits antibacterial effects. Whole garlic does not contain allicin. Allicin compounds in garlic are only formed when raw garlic undergoes the crushing process. However, allicin is susceptible to degradation at room temperature due to its unstable nature. Crushed garlic contains active allicin as it has undergone the crushing process. Nevertheless, ground spices sold in traditional markets are often stored without lids, thereby increasing the risk of physical and biological contamination. This study aimed to identify the presence of borax, formalin, and microbial contamination in ground garlic sold in traditional markets in Central Bogor District. Testing was conducted using the Labstest Rapid Test Kit for borax and formalin and the Total Plate Count (TPC) method for microbial contamination. A total of 23 research samples were selected from Merdeka Market, Kebon Kembang Market, Bogor Market, and Padasuka Market using purposive sampling method. The test results showed that borax and formalin were not detected in the tested samples. However, 47.83% of the samples did not meet the total microbial plate count limit as stipulated by Regulation of the Head of BPOM No. 16 of 2016, which sets the limit at 10^4 colonies/g for ready-to-use wet pastes (condiments).

Keywords: borax, formaldehyde, ground garlic, purposive sampling, TPC.

ABSTRAK

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung senyawa organosulfur bernama *allicin* yang mempunyai efek antibakteri. Bawang putih yang masih utuh belum memiliki kandungan *allicin*. Senyawa *allicin* dalam bawang putih baru akan terbentuk ketika bawang putih mentah mengalami proses penghancuran. Namun, *allicin* rentan terhadap kerusakan pada suhu ruang karena sifatnya yang tidak stabil. Bawang putih yang sudah digiling memuat *allicin* aktif karena sudah melewati tahap penghancuran. Namun, bumbu giling yang diperjualkan di pasar tradisional kerap kali disimpan tanpa penutup sehingga risiko kontaminasi fisik serta biologis dapat meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan boraks, formalin, serta cemaran mikroba di bawang putih giling yang dijual di pasar tradisional di Kecamatan Bogor Tengah. Pengujian dilaksanakan memakai Rapid Test Kit merek Labstest untuk boraks dan formalin, serta metode Angka Lempeng Total (ALT) untuk cemaran mikroba. Sampel penelitian, sebanyak 23, dipilih dari Pasar Merdeka, Pasar Kebon Kembang, Pasar Bogor, serta Pasar Padasuka memakai metode purposive sampling. Hasil pengujian membuktikan bahwa boraks serta formalin tidak terdeteksi dalam sampel yang diuji. Namun, sebanyak 47,83% sampel tidak memenuhi batasan angka lempeng total mikroba sejalan dengan Peraturan Kepala BPOM No. 16 tahun 2016, yang menetapkan batasan 10^4 koloni/g untuk bumbu dan kondimen siap pakai pasta (basah).

Kata kunci: ALT, bawang putih giling, boraks, formalin, *purposive sampling*.

How to cite:

Widyananda, A., Rejeki Retna Pertiwi, S. ., & Kusumaningrum, I. (2024). Identifikasi Boraks, Formalin dan Uji Cemaran Mikroba pada Bawang Putih Giling yang Dijual di Pasar Tradisional Kecamatan Bogor Tengah. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(1), 75–83.
<https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.12847>

PENDAHULUAN

Dalam dunia pangan, bawang putih dikenal sebagai pengawet alami yang memiliki sifat antibakteri (Ramadani *et al.*, 2021). Menurut Amagase (2006), sifat anitbakteri yang terkandung dalam bawang putih berasal dari senyawa *allicin* dan senyawa tersebut baru akan terbentuk ketika bawang putih utuh mengalami proses penghancuran, pengunyahan, pemotongan ataupun pemanasan. Karena pada proses tersebutlah senyawa *allin* akan berinteraksi dengan enzim allinase dan membentuk *allicin*. Meskipun *allicin* memiliki efek antibakteri, antiparasit, antivirus dan anti jamur, akan tetapi *allicin* adalah senyawa yang tidak stabil serta mudah terdegradasi bila terkena panas atau didiamkan pada suhu ruang (Londhe *et al.*, 2011). Bawang putih giling tentunya telah melalui proses penghancuran sehingga *allicin* sudah terbentuk dan aktif pada saat proses pembuatannya, akan tetapi menurut Rosaria (2008), umumnya bumbu giling yang dijual di pasar tradisional di simpan didalam wadah baskom atau ember dan selama proses jual beli dibiarkan di ruang terbuka tanpa penutup, hal ini dapat meningkatkan resiko terjadinya kontaminasi fisik maupun kontaminasi biologis pada bawang putih giling yang dijual. Selain itu, kontaminasi dapat terjadi bila bahan baku utama yang digunakan memiliki mutu kurang baik yang dapat mengakibatkan kontaminasi silang dari bahan baku tersebut (Winandari *et al.*, 2021).

Pada tahun 2019 terhitung sebanyak 474 kasus keracunan makanan terjadi di Indonesia, diantara 474 kasus, sebanyak 265 kasus disebabkan oleh makanan olahan rumah tangga dan 140 kasus di akibatkan oleh makanan olahan jajanan (PKL) dan jasa boga (BPOM, 2019).

Menurut Rahayu *et al.*, (2018), kasus keracunan pangan selalu berkaitan dengan konsumsi air atau makanan yang telah terkontaminasi mikroba patogen ataupun senyawa toksik. Sedangkan dalam proses pembuatan bawang putih giling, umumnya para pedagang akan menambahkan air untuk menghasilkan tekstur gilingan yang halus (Tondang, 2018). Menurut Dewiari *et al.*, (2008), semakin tinggi kandungan air dalam sebuah bahan pangan, kerusakan pada bahan pangan tersebut akan terjadi lebih cepat jika tidak dilakukan proses pengawetan, pendinginan, pembekuan dan pengolahan suhu tinggi. Selain itu, kandungan air pada suatu pangan dapat di manfaatkan oleh mikroorganisme perusak untuk pertumbuhannya (Sakti *et al.*, 2016).

Beberapa penelitian mengenai keamanan pangan terhadap pengawet berbahaya dan kontaminasi mikroba telah dilakukan. Mujianto (2013), menemukan 15 dari 16 sampel bawang putih giling mengandung formalin di pasar tradisional daerah Kodya Bekasi. Atika (2017), menemukan kandungan boraks pada bumbu lengkuas giling di pasar bandar, Padang. Rahman *et al.*, (2020), menemukan sebanyak 25 sampel cabai merah giling positif mengandung boraks di pasar tradisional Kota Jambi. Di tahun 2013 sebanyak 10 sampel bawang putih giling yang dikumpulkan dari beragam pasar tradisional Kota Padang, tak ada satu pun sampel yang memenuhi standar batas aman cemaran mikroba yang telah ditetapkan oleh BPOM (Putri *et al.*, 2013). Berdasarkan temuan tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendeteksi kemungkinan adanya bahan pengawet berbahaya seperti formalin dan boraks, serta kontaminasi mikroba di produk bawang putih giling yang diperjualkan

di pasar tradisional di wilayah kec. Bogor Tengah.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Berbagai alat yang dipakai pada penelitian ini meliputi, pipet ukur, pipet tetes, tabung reaksi, timbangan, inkubator, erlenmeyer, gelas ukur, wadah steril, sendok, cawan petri, pinset, kertas label, spidol, pipet volumetrik, pengocok tabung (vortex), penghitung koloni, gunting, jarum inokulasi (ose), *stomacher*, pembakar Bunsen, penangas air, pH meter, botol media, lemari steril, *magnetic stirrer*, autoklaf, lemari pendingin serta *freezer*.

Bahan yang dipakai pada penelitian yakni bawang putih yang giling dibeli dari beberapa pedagang bumbu giling di Pasar Tradisional Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor. Rapid Test Kit Boraks dan Formalin Labstest yang diperoleh dari Jakarta, aquades, pengencer steril, *Buffered Pepton Water 0,1%* (BPW 0,1%), serta Plate Count Agar (PCA).

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di Kota Bogor bulan Maret 2023 - Mei 2023. Analisis penelitian dilaknakan di Laboratorium Kesehatan Daerah (LABKESDA) Kota Bogor.

Metode Penelitian

Penelitian dijalani dengan cara pengambilan sampel *non-random sampling* melalui metode *purposive sampling*. Pemilihan sampel didasarkan pada hasil observasi serta wawancara yang sudah dijalani sebelumnya untuk menghindari adanya pengambilan sampel ganda. Daftar lokasi yang dipilih untuk penetapan sampel tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel

No.	Lokasi Pengambilan	Jumlah
1.	Pasar Merdeka	4
2.	Pasar Kebon Kembang	6
3.	Pasar Bogor	12
4.	Pasar Padasuka	1
Total		23

Validasi Kit

Sebelum menggunakan reagen *test kit* dalam penelitian, dilakukan validasi kit terlebih dahulu untuk memastikan kelayakannya. Proses validasi kit ini melibatkan pengujian dengan menggunakan kontrol positif boraks, kontrol positif formalin, kontrol negatif boraks, dan kontrol negatif formalin.

Analisis Sampel

1. Deteksi boraks dengan Rapid Test Kit (Labstest)

25 gram sampel bawang putih yang telah digiling ditimbang serta dimasukkan ke dalam gelas beaker berukuran 100 mL. Setelah itu, ditambahkan 50 mL aquadest dan diaduk secara merata. Kemudian, diambil sebesar 1-3 mL larutan sampel serta dimuskan ke tabung reaksi berukuran 10 mL. Selanjutnya, ditambahkan 5 tetes reagen boraks-1 dan dikocok. Keberadaan boraks yang positif ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi merah bata atau merah kecoklatan, sementara hasil yang negatif dicirikan dengan tidak terdapat perubahan warna.

2. Deteksi Formalin dengan Rapid Test Kit (Labstest)

25 gram sample bawang putih giling ditimbang serta dimasukkan ke *baker glass* 100 mL. Kemudian ditambahkan 50 mL *aquadest* dan

diaduk. setelahnya ambil 1-3 mL larutan sampel pada tabung reaksi 10 mL serta ditambah 1 tetes reagen formalin-1 serta dikocok, Setelahhny tambahkan 3 tetes reagen forlmalin-2 lalu dikocok. Hasil *positive* formalin ditandai dengan berubah menjadi warna ungu muda seulas sampai dengan ungu tua, sedangkan hasil negatif dicirikan dengan tidak terbentuknya perubahan warna.

3. Deteksi Cemarkan Mikroba (SNI 2897:2008)

Dengan teknik aseptik, 25 gram sampel bawang putih yang telah digiling ditimbang serta dimasukkan ke wadah steril. Selanjutnya dilakukan penambahan larutan BPW 0,1% sebanyak 225 mL, kemudian dihomogenkan dengan stomacher dengan rentang waktu 1-2 menit untuk menghasilkan larutan pengenceran dengan konsentrasi 10^{-1} . Selanjutnya, 1 mL suspensi dari larutan pengenceran 10^{-1} ditransfer ke 9 mL larutan BPW demi memperoleh pengenceran 10^{-2} . Proses pengenceran dilanjutkan hingga didapat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , serta 10^{-5} . Pada tiap pengenceran, diambil 1 mL suspensi serta dituangkan ke cawan petri secara ganda. Kemudian, pada setiap cawan petri yang telah diisi suspensi, dimasukkan 15-20 mL PCA yang sebelumnya didinginkan sampai $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Dilakukan pemutaran cawan petri hingga larutan merata dengan cara memutar ke depan serta belakang ataupun membuat angka delapan, kemudian didiamkan hingga membeku. Cawan petri kemudian diinkubasi dengan rentang waktu 24-48 jam pada kondisi terbalik serta suhu dijaga pada $34-36^{\circ}\text{C}$. Setelah inkubasi, jumlah

koloni bakteri yang berkembang di setiap cawan petri sudah dihitung.

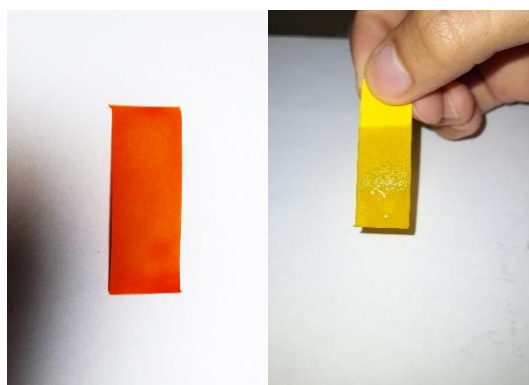
Analisi Data

Analisis data deteksi boraks dan formalin diteliti dengan kualitatif deskriptif. Data mengenai jumlah mikroba yang tercemar secara keseluruhan akan diuji secara kuantitatif serta dibandingkan dengan batas cemaran mikroba yang ditetapkan untuk pasta bumbu dan kondimen siap pakai (basah) yang telah diatur oleh BPOM, yaitu 10^4 koloni/g (BPOM, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi boraks dengan Rapid Test Kit (Labstest)

Berdasarkan hasil uji dari ke 23 sampel yang dilakukan menggunakan Test Kit merek Labstest dapat diketahui bahwa tidak terjadi perubahan pada kertas boraks menjadi warna merah bata atau merah kecoklatan. Dapat diartikan bahwa sampel yang di uji 100% negatif (tidak mengandung boraks). Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Hal tersebut sudah selaras dengan aturan yang dikeluarkan oleh Peraturan Kepala BPOM No. 28 Tahun 2019 terkait bahan penolong pada pengolahan pangan. Pada aturan tersebut, pelarangan penggunaan boraks pada makanan telah diatur dalam pasal 18. Sampel yang terdeteksi positif mengandung boraks akan merubah warna paper boraks menjadi warna merah bata/merah kecoklatan seperti yang terlihat pada sampel kontrol positif (Gambar 1a), sedangkan yang tidak mengandung boraks tidak akan mengubah warna paper boraks yang berwarna kuning seperti yang terlihat pada sampel kontrol negatif (Gambar 1b).



Gambar 1a Gambar 1b
 Gambar 1. Hasil uji sampel (a)kontrol positif boraks, (b)kontrol negatif boraks

Pada hasil penelitian ini tidak ditemukan adanya perubahan warna menjadi merah bata atau merah kecoklatan di kertas paper boraks yang digunakan. Berubahnya warna paper boraks diakibatkan oleh adanya kandungan senyawa kurkumin pada kertas tersebut. Senyawa kurkumin dalam paper boraks akan bereaksi dengan asam borat dan menghasilkan perubahan warna pada kertas bila sampel yang diuji memuat kandungan boraks (Nasution *et al.*, 2018). Hal ini selaras dengan yang dikemukakan oleh Tarigan (2021), perubahan warna terjadi karena senyawa kurkumin memicu pemecahan ikatan boraks menjadi asam borat, yang kemudian membentuk ikatan kompleks berwarna merah kecoklatan pada kondisi asam.

Tabel 2. Hasil uji deteksi boraks

No.	Kode Sampel	Uji Boraks	Keterangan Warna
1.	A1	Negatif	Tidak Berubah
2.	A2	Negatif	Tidak Berubah
3.	A3	Negatif	Tidak Berubah
4.	A4	Negatif	Tidak Berubah
5.	B1	Negatif	Tidak Berubah
6.	B2	Negatif	Tidak Berubah
7.	B3	Negatif	Tidak Berubah

No.	Kode Sampel	Uji Boraks	Keterangan Warna
8.	B4	Negatif	Tidak Berubah
9.	B5	Negatif	Tidak Berubah
10.	B6	Negatif	Tidak Berubah
11.	C1	Negatif	Tidak Berubah
12.	C2	Negatif	Tidak Berubah
13.	C3	Negatif	Tidak Berubah
14.	C4	Negatif	Tidak Berubah
15.	C5	Negatif	Tidak Berubah
16.	C6	Negatif	Tidak Berubah
17.	C7	Negatif	Tidak Berubah
18.	C8	Negatif	Tidak Berubah
19.	C9	Negatif	Tidak Berubah
20.	C10	Negatif	Tidak Berubah
21.	C11	Negatif	Tidak Berubah
22.	C12	Negatif	Tidak Berubah
23.	D1	Negatif	Tidak Berubah

Deteksi Formalin dengan Rapid Test Kit (Labstest)

Pengujian yang dilakukan terhadap seluruh sampel menggunakan Test Kit Merek Labstest menunjukkan bahwa tidak adanya perubahan warna pada tabung reaksi setelah ditetesi reagen formalin 1 dan 2. Maka dapat diartikan tidak terdapat muatan formalin dalam sampel yang diuji. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3. Tidak terdeteksinya kandungan formalin pada sampel bawang putih giling dapat disebabkan karena Rapid Test Kit Formalin merek Labstest memiliki batasan dalam mendeteksi formalin dalam pangan. Menurut Yulianti (2021), pereaksi atau reagen Rapid Test Kit Formalin merek Labstest dapat mendeteksi keberadaan senyawa formalin pada pangan hingga konsentrasi 10 mg/L. Berubah warna menjadi ungu seulas hingga ungu pekat pada larutan sampel yang telah ditetesi reagen formalin menandakan bahwa sampel tersebut positif mengandung formalin dan perubahan warna tersebut dapat dilihat pada sampel kontrol positif (Gambar 2a), sementara

kontrol negatif (Gambar 2b) terlihat tidak terjadi perubahan warna karena tidak mengandung formalin.



Gambar 2a

Gambar 2b

Gambar 2. Hasil Uji sampel (a)kontrol positif formalin, (b)kontrol negatif formalin

Beberapa *sample* bawang putih giling yang didapatkan memiliki warna kehijauan. Dengan adanya warna kehijauan pada sampel bawang putih giling maka penelitian uji deteksi formalin ini dilakukan dua kali untuk membandingkan perubahan warna sebelum dan sesudah ditetesi reagen formlain 1 dan 2. Penghijauan pada bawang putih giling dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti jenis varietas bawang putih, umur bawang putih, pH bawang putih, reaksi kimia dan enzimatis yang terjadi saat bawang putih mengalami penghancuran (Aguilar *et al.*, 2007). Di sisi lain, kondisi penyimpanan bawang putih juga mempunyai peran pada penghijauan bawang putih giling (Iseppi *et al.*, 2021). Reaksi penghijauan pada bawang putih giling juga dapat disebabkan karena bawang putih mengalami kontak fisik dengan logam seperti besi, aluminium, tembaga dan timah (Gardjito, 2013).

Bumbu giling yang mengandung formalin memiliki beberapa karakteristik, seperti tidak adanya perubahan fisik (warna dan tekstur) serta aroma setelah disimpan lebih dari

5 hari pada suhu ruang dan jika dibiarkan terbuka tanpa penutup tidak disinggahi lalat. Bumbu giling yang disimpan dalam suhu ruang dan ditambahkan formalin dapat bertahan hingga lebih dari 7 hari tanpa ditumbuhi jamur, sedangkan yang tidak mengandung formalin bertahan 4-5 hari di suhu ruang (Wijaya, 2017).

Tabel 3. Hasil uji deteksi formalin

No.	Kode Sampel	Uji Formalin	Keterangan Warna
1.	A1	Negatif	Tidak Berubah
2.	A2	Negatif	Tidak Berubah
3.	A3	Negatif	Tidak Berubah
4.	A4	Negatif	Tidak Berubah
5.	B1	Negatif	Tidak Berubah
6.	B2	Negatif	Tidak Berubah
7.	B3	Negatif	Tidak Berubah
8.	B4	Negatif	Tidak Berubah
9.	B5	Negatif	Tidak Berubah
10.	B6	Negatif	Tidak Berubah
11.	C1	Negatif	Tidak Berubah
12.	C2	Negatif	Tidak Berubah
13.	C3	Negatif	Tidak Berubah
14.	C4	Negatif	Tidak Berubah
15.	C5	Negatif	Tidak Berubah
16.	C6	Negatif	Tidak Berubah
17.	C7	Negatif	Tidak Berubah
18.	C8	Negatif	Tidak Berubah
19.	C9	Negatif	Tidak Berubah
20.	C10	Negatif	Tidak Berubah
21.	C11	Negatif	Tidak Berubah
22.	C12	Negatif	Tidak Berubah
23.	D1	Negatif	Tidak Berubah

Deteksi Cemaran Mikroba (SNI 2897:2008)

Berdasarkan data hasil uji pada Tabel 3, dari 23 sampel bawang putih giling yang di uji sebanyak 52,17% telah memenuhi syarat mutu cemaran mikroba yang telah ditetapkan. Hal tersebut menandakan bahwa bawang putih giling tersebut aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat karena

memiliki total cemaran mikroba di bawah 10^4 koloni/g.

Hasil uji pada Tabel 3 dari 23 sampel bawang putih giling yang diuji sebanyak 47,83% sampel tidak memenuhi syarat yang ditetapkan oleh BPOM. Meskipun bawang putih memiliki aktivitas antimikroba dan antioksidan yang baik, masih banyak sampel bawang putih giling yang tidak memenuhi standar yang berlaku. Menurut Zhao *et al.*, (2014) sifat antimikroba dan antioksidan dalam bawang putih dikarenakan bawang putih dapat menghasilkan senyawa belerang yang disebut allicin. Pada suhu ruang bawang putih segar yang baru melalui proses penghancuran memiliki komponen allicin yang tidak stabil karena mudah menguap (Rahman, 2004).

Tingginya total mikroba pada bawang putih giling dapat disebabkan oleh kurang baiknya sanitasi di lingkungan pasar, terjadinya kontaminasi dari air, peralatan yang digunakan hingga praktek hygiene pedagang selama proses pengolahan dan penyajian terjadi. Selain itu, kontaminasi juga dapat berasal dari bawang putih sebagai bahan baku utama yang kualitasnya kurang baik serta kontaminasi dari udara sekitar yang diakibatkan dari tidak adanya penutup yang diaplikasikan pada wadah penyimpanan bumbu giling. Selain kontaminasi silang, berdasarkan hasil wawancara beberapa pedagang juga menyebutkan bila produk yang mereka jual tidak habis dalam satu hari, maka sisa penjualan akan disimpan di kios dan dicampur kembali dengan produk yang baru digiling.

Tabel 3. Hasil uji cemaran mikroba pada bawang putih giling

No.	Kode Sampel	Uji Mikroba (Koloni/g)
1.	A1	$1,3 \times 10^4$
2.	A2	2×10^2
3.	A3	<1
4.	A4	$2,3 \times 10^4$
5.	B1	$1,6 \times 10^5$
6.	B2	<1
7.	B3	<1
8.	B4	<1
9.	B5	<1
10.	B6	<1
11.	C1	<1
12.	C2	$5,4 \times 10^4$
13.	C3	$2,3 \times 10^3$
14.	C4	$2,2 \times 10^5$
15.	C5	$1,3 \times 10^5$
16.	C6	$1,1 \times 10^5$
17.	C7	$1,5 \times 10^5$
18.	C8	$1,1 \times 10^5$
19.	C9	<1
20.	C10	$2,2 \times 10^5$
21.	C11	<1
22.	C12	$1,6 \times 10^2$
23.	D1	$3,9 \times 10^4$

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, semua pedagang sepakat mengatakan bahwa mereka menggunakan air PDAM sebagai bahan campuran dalam proses penggilingan bawang putih. Menurut Rosaria (2008), pemakaian air PDAM tidak memberi jaminan keamanan penggunaannya, karena ada kemungkinan terjadinya kontaminasi melalui pipa kran yang kurang bersih. Hasil uji kontaminasi total bakteri *E.coli* dan *coliform* pada instalasi pengelolaan air PDAM Tirta Pakuan, Bogor yang dilakukan oleh Suryono (2022), diperoleh bahwa hasil keduanya tak memenuhi syarat aturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 terkait kualitas air bersih.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian uji boraks dan formalin pada bawang putih giling yang dijual di pasar tradisional Kec. Bogor Tengah, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdeteksi senyawa boraks serta formalin pada 23 sampel yang sudah di uji. Hasil uji cemaran mikroba dengan teknik TPC (*Total Plate Count*) 47,83% ataupun 11 dari 23 sampel yang diuji tidak memenuhi syarat mutu cemaran mikroba yang sudah diatur oleh BPOM, yakni tidak boleh melebihi 10^4 koloni/g.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2016. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Tentang Kriteria Mikrobiologi dalam Pangan Olahan. Jakarta.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2019. Laporan Tahunan Pusat Data dan Informasi Obat dan Makanan Tahun 2019. Jakarta.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2019. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Tentang Bahan Penolong dalam Pengolahan Pangan.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya.
- Aguilar, M., & Rincón, F. 2007. Improving Knowledge of Garlic Paste Greening through the Design of an Experimental Strategy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(25), 10266–10274. <https://doi.org/10.1021/jf072075t>
- Amagase, H. 2006. Clarifying the Real Bioactive Constituents of Garlic. *The Journal of Nutrition*, 136(3), 726–725. <https://doi.org/10.1093/jn/136.3.716S>
- Atika, M. N. 2017. Analisis Bahan Pengawet Bumbu Lengkuas Giling di Pasar Bandar Buat Padang Tahun 2017. [Skripsi]. Politeknik Kementrian Kesehatan Padang.
- Gardjito, M. 2013. Bumbu, Penyedap, dan Penyerta Masakan Indonesia. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Iseppi, A. De, Curioni, A., Marangon, M., Vincenzi, S., & Lomolino, G. 2021. Garlic greening: Pigments biosynthesis and control strategies. *Italian Journal of Food Science*, 33(1), 73–83. <https://doi.org/10.15586/ijfs.v33i1.1939>
- Mujianto, B., Purwanti, A., Rismini, S. 2013. Identifikasi Pengawet dan Pewarna Berbahaya pada Bumbu Giling. *Jurnal Ilmu & Teknologi Kesehatan*, 1(1), 34–39.
- Nasution, H., Alfayed, M., Helvina, F, S., Ulfa, R., & Mardhatila, A. 2018. Analisa Kadar Formalin dan Boraks pada Tahu dari Produsen Tahu di Lima (5) Kecamatan di Kota Pekan baru. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 8(2), 37–44. <https://doi.org/10.37859/jp.v8i2.714>
- Putri, P. O., Fifendy, M., & Periadnadi. 2013. Uji Bakteriologis Bawang Putih Giling (*Allium sativum* L.) dari Beberapa Pasar Tradisional di Kota Padang. Tersedia pada: <https://adoc.pub/uji-bakteriologis-bawang-putih-giling-allium-sativum-l-dari.html> (21 November 2022)
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S., & Komalasari, E. 2018. *Escherichia coli: Patogenitas, Analisis dan Kajian Risiko*. Bogor: IPB Press.

- Rahman, H., Prajuwita, M., Yanni, D. Z., Sari, P. M., & Lestari, I. 2020. Analysis of Borax in Ground Red Chilies in the Traditional Markets of Jambi City. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 5(1), 10–19.
<https://doi.org/10.30870/educhemia.v5i1.6520>
- Rahman, M. S. 2004. Allicin and Other Functional Active Components in Garlic: Health Benefits and Bioavailability. *International Journal of Food Properties*, 10, 245–268.
- Ramadani, D. N., Maimunah, A. H., Abdilah, F. F., Dinnar, A., & Purnamasari, L. 2021. Efektivitas Pemberian Bawang Putih untuk Pengawetan Daging Ayam. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 23(3), 230–234.
<https://doi.org/10.25077/jpi.23.3.230-234.2021>
- Rosaria & P, R. W. 2008. Studi Keamanan dan Daya Simpan Cabe Merah Giling. Hasil Penelitian Jurnal. *Teknol. dan Industri Pangan*, 19(2), 8–18.
- Sakti, H., Lestari, S., & Supriadi, A. 2016. Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap selama Penyimpanan. *Jurnal Fishtech*, 5(1), 11–18.
<https://doi.org/10.36706/fishtech.v5i1.3514>
- Suryono, L. P. J. 2022. PDAM Tirta Pakuan Kota Bogor: Analisis Kualitas Air Bersih Dari Instalasi Pengolahan Air Dekeng I. Tersedia Pada:
http://pustaka.smakbo.sch.id/index.php?p=show_detail&id=2930&keywords (9 Juni 2023)
- Tarigan, S. W. 2021. Kemampuan Kurkumin Mendeteksi Boraks. Medan: Unpri Press.
- Wijaya, W. 2017. Gambaran Keberadaan Formalin Pada Bumbu Giling yang Dijual Di Pasar Tradisional KM 5 Kota Palembang Tahun 2017. [Skripsi] Politeknik Kesehatan Palembang.
- Winandari, O. P., Widiani, N., & Fatimah, E. 2021. Potensi Kontaminasi Bumbu Giling Cabai Merah dan Kunyit Oleh Jamur di Pasar Pasir Gantung Bandar Lampung. *Organisms: Journal of Biosciences*, 1(1), 28–34.
<https://doi.org/10.24042/organisms.v1i1.9380>
- Yulianti, C. H. 2021. Perbandingan Uji Deteksi Formalin pada Makanan Menggunakan Pereaksi Antilin dan Rapid Tes Kit Formalin (Labstest). *Journal of Pharmacy and Science*, 6(1), 53–58.
<https://doi.org/10.53342/pharmasci.v6i1.205>
- Zhao, D., Li, X., Zhang, H., Rena-Kasim, & Chen, J. 2014. HPLC Fingerprint Characteristics of Active Materials of Garlic and Other *Allium* Species. *Analytical Letters*, 47(1), 155–166.
<https://doi.org/10.1080/00032719.2013.832273>