

Analisis Kandungan Mikroba, Formalin, dan Timbal (Pb) Pada Tahu Sumedang Yang Dijual Di Daerah Macet Cicurug, Ciawi, Dan Cisarua Jawa Barat

Analysis of Microbial, Formalin, and Lead (Pb) Contents on Sumedang Tofu that were Sold in Traffic Jam Area in Cicurug, Ciawi, and Cisarua West Java

Rosy Hutami^{1*}, M.Fakih Kurniawan¹, Henna Khoerunnisa¹

¹Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda Bogor
Jl. Tol Ciawi No.1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720

^aKorespondensi: Rosy Hutmi, E-mail: rosy.hutami@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi : 06 – 01 – 2020)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi : 08 – 04 - 2020)

ABSTRACT

Sumedang tofu is one of favorite foods for Indonesian society. But many sellers or producers are not aware to the food safety of sumedang tofu. The aims of this study were to analyze the microbial, formalin, and lead (Pb) contents in ready-to-eat sumedang tofu which were sold in traffic jams area in Cicurug, Ciawi, and Cisarua. The analysis were carried out by Total Plate Count (TPC) testing for microbial analysis, potassium permanganate reaction (KMnO₄) testing for formaldehyde analysis, and atomic absorption spectrophotometry (AAS) method for lead content analysis in the samples. The results obtained for the microbial analysis were sumedang tofu that were sold in the traffic jam areas of Cicurug, Ciawi, and Cisarua contained contaminant above the treshold (1.4×10^5 colonies / gram to 2.2×10^5 colonies / gram of microbes). All of the samples of sumedang tofu were positive containing formaldehyde. Otherwise, there were no lead (Pb) content in all samples regarding to AAS analysis. This study concluded that the ready-to-eat sumedang tofu those were sold in traffic jam area in the Cicurug, Ciawi, and Cisarua were not suitable for consumption because it contained exceed microbial contamination and formalin which are harmful for human health.

Keywords : formalin, microbes, sumedang tofu, lead, traffic jam

ABSTRAK

Tahu sumedang merupakan salah satu makanan yang digemari oleh masyarakat, namun banyak penjual ataupun produsen tahu sumedang yang tidak memperhatikan keamanan pangan tahu sumedang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah kandungan mikroba, formalin, dan timbal (Pb) pada tahu sumedang siap makan yang dijual di daerah macet di wilayah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua. Analisis yang dilakukan yaitu melakukan pengujian mikroba dengan uji angka lempeng total (ALT), pengujian kandungan formalin dengan menggunakan preaksi kalium permanganat (KMnO₄), dan pengujian timbal dengan menggunakan uji spektrofotometri serapan atom (SSA). Hasil yang didapat dari pengujian cemaran mikroba yaitu tahu sumedang yang dijajakan di daerah macet wilayah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua mengandung cemaran mikroba di atas ambang batas yang dipersyaratkan yaitu antara $1,4 \times 10^5$ – $2,2 \times 10^5$ koloni/gram. Tahu sumedang baik yang berada di pabrik maupun telah dijajakan di pinggir jalan terdeteksi positif mengandung formalin. Hasil pengujian juga menunjukkan tidak terdeteksinya logam timbal pada semua sampel tahu sumedang. Kesimpulan penelitian ini adalah tahu sumedang siap makan yang dijajakan di daerah macet di wilayah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua mengandung cemaran mikroba melebihi ambang batas dan mengandung formalin, sehingga tahu sumedang di daerah tersebut tidak layak dikonsumsi karena mengandung komponen yang berbahaya bagi kesehatan.

Kata kunci : formalin, mikroba, tahu sumedang, timbal, macet

Hutami, Rosy, M.Fakih Kurniawan, Henna Khoerunnisa. 2020. Analisis Kandungan Mikroba, Formalin, dan Timbal (Pb) pada Tahu Sumedang yang Dijual Di Daerah Macet Cicurug, Ciawi, Dan Cisarua. *Jurnal Agroindustri Halal* 6(1): 87 – 96

PENDAHULUAN

Keamanan pangan merupakan hal yang saat ini banyak menjadi perhatian. Pangan yang aman, bermutu dan bergizi tinggi sangat penting peranannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan, kesehatan dan kecerdasan masyarakat.

Makanan yang aman adalah makanan yang terbebas dari cemaran biologi, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan masyarakat, sehingga dapat dikatakan keamanan pangan merupakan salah satu kunci peningkatan kualitas kesehatan masyarakat (Nuryani *et al.* 2017). Sebagaimana menurut WHO (2015), keamanan pangan merupakan salah satu fakta kunci untuk mempertahankan hidup, meningkatkan kesehatan, dan keamanan pangan berkaitan erat dengan gizi karena makanan yang tidak aman dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan gizi masyarakat.

Keamanan pangan sangat dibutuhkan dalam semua jenis makanan, termasuk makanan jajanan. Keamanan pangan pada makanan jajanan sangat penting untuk diperhatikan dikarenakan kebiasaan masyarakat Indonesia yang gemar mengkonsumsi makanan jajanan baik sebagai cemilan maupun makanan pendamping nasi. Salah satu makanan jajanan yang digemari masyarakat Indonesia adalah tahu sumedang siap makan. Hasil riset konsumsi tahu per orang di Indonesia pada tahun 2017 sebanyak 7.536 kg per tahun (BPS 2018). Jumlah ini sangat besar dan menjanjikan bagi para produsen atau industri besar maupun rumah tangga produksi tahu, sehingga dijadikan kesempatan oleh para produsen untuk meraih keuntungan yang sebesar-besarnya dengan tidak memperhatikan keamanan pangan.

Kebanyakan penjual tahu sumedang menjual ditempat terbuka sehingga kemungkinan terjadi cemaran baik cemaran biologis dan kimia. Cemaran mikroba adalah cemaran dalam makanan yang berasal dari mikroba yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan, sedangkan

cemaran kimia adalah cemaran dalam makanan yang berasal dari unsur atau senyawa kimia yang dapat merugikan dan membahayakan kesehatan manusia (BPOM 2012).

Tahu merupakan bahan makanan yang cepat rusak (*perishable food*). Kadar air dan protein tahu yang tinggi, yaitu masing-masing 86% dan 8-12% membuat tahu sangat potensial sebagai sumber pertumbuhan mikroba patogen (*food borne pathogen*) yang berbahaya bagi kesehatan dan mikroba pembusuk yang dapat merusak pangan (Indrawijaya *et al.* 2017).

Kehadiran mikroba merupakan indikator biologi adanya kontaminasi yang berasal dari lingkungan atau sebagai akibat proses produksi tahu. Tingginya potensi pertumbuhan mikroba pada tahu membuat daya simpan tahu sangat terbatas.

Tahu yang disimpan pada suhu kamar hanya bertahan antara satu sampai dua hari. Tahu yang disimpan lebih dari batas waktu tersebut akan mengalami perubahan sensori yaitu rasa dan aromanya menjadi asam dan busuk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi (Rahmawati 2017). Terkait daya simpan tahu yang terbatas, pengrajin atau penjual tahu biasanya melakukan upaya-upaya pengawetan.

Salah satu upaya pengawetan tahu yang dilakukan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab adalah dengan menggunakan formalin (Indrawijaya *et al.* 2017). Formalin (formaldehid) merupakan jenis bahan kimia berbahaya yang masih sering digunakan secara bebas oleh pedagang atau pengolah pangan yang bertanggung jawab untuk mengawetkan bahan dagangannya. Komponen kimia lain yang dapat terkandung sebagai cemaran pada tahu sumedang yang dijual di daerah kemacetan adalah timbal.

Timbal merupakan polutan yang telah mengakibatkan permasalahan kesehatan serius di seluruh dunia. Menurut Marbun (2010), apabila suatu jajanan dijual di lingkungan luar, maka kandungan timbal di dalam jajanan tersebut akan meningkat

sebanding dengan peningkatan waktu penjualan.

Daerah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua merupakan daerah rawan macet, sehingga dijadikan oleh pedagang tahu sumedang untuk menjual dagangannya. Berdasarkan hasil survei terdapat sekitar 33% di Cicurug atau sekitar 18 dari 55 pedagang asongan, 25% di Ciawi atau sekitar 5 dari 20 pedagang asongan dan di Cisarua terdapat 48% atau sekitar 12 dari 25 pedagan asongan menjual tahu sumedang, sehingga tiga daerah tersebut menarik perhatian penulis untuk melakukan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meng analisis kandungan mikroba, formalin, dan timbal (Pb) pada tahu sumedang siap makan yang dijual di daerah kemacetan di wilayah Cicurug, Ciawi dan Cisarua, sebagai upaya untuk mengetahui kualitas keamanan pangan yang dikonsumsi masyarakat di daerah tersebut.

METODE PENELITIAN

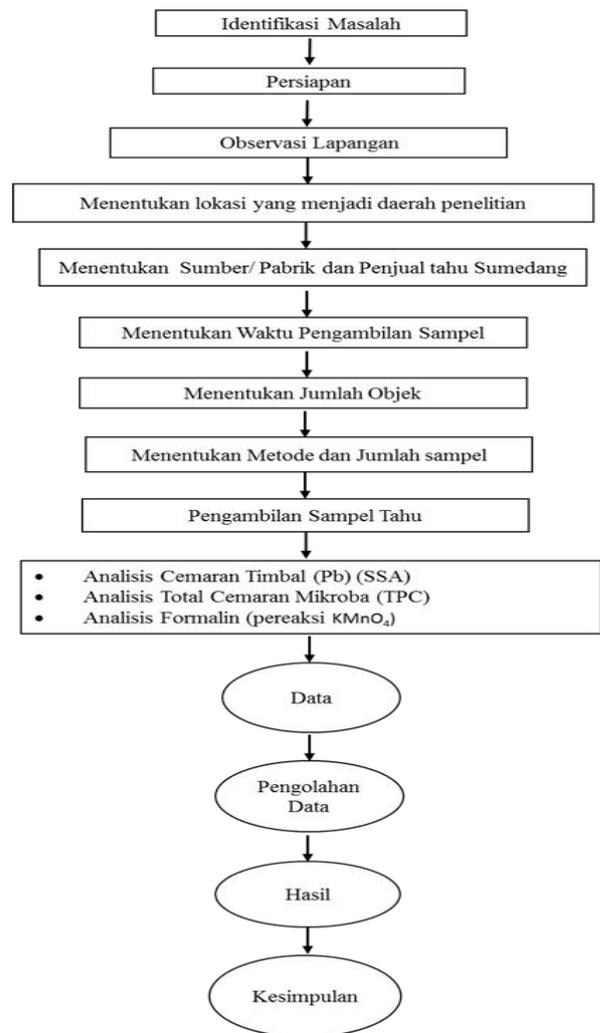
Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tahu sumedang siap makan baik dari pabrik maupun pedagang, larutan $Pb(NO_3)_2$, HNO_3 65%, H_2SO_4 65%, H_2O_2 , *Plate Count Agar* (PCA), alkohol 70%, NaCl, larutan $KMnO_4$ 0,1 N, formalin dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, erlenmayer, timbangan, batang pengaduk, gelas ukur, pipet, tabung reaksi, bunsen, cawan petri, neraca analitik, penangas air, inkubator, pipet tetes, labu ukur, corong gelas, kertas saring *whattman* No. 42, *stopwatch*, dan spektrofotometri serapan atom.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sains Universitas Djuanda Fakultas Ilmu Pangan Halal dan di Laboratorium Pascapanen Pertanian. Waktu Penelitian dimulai dari April sampai Juni 2019.

Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Sampel dengan Metode Observasi

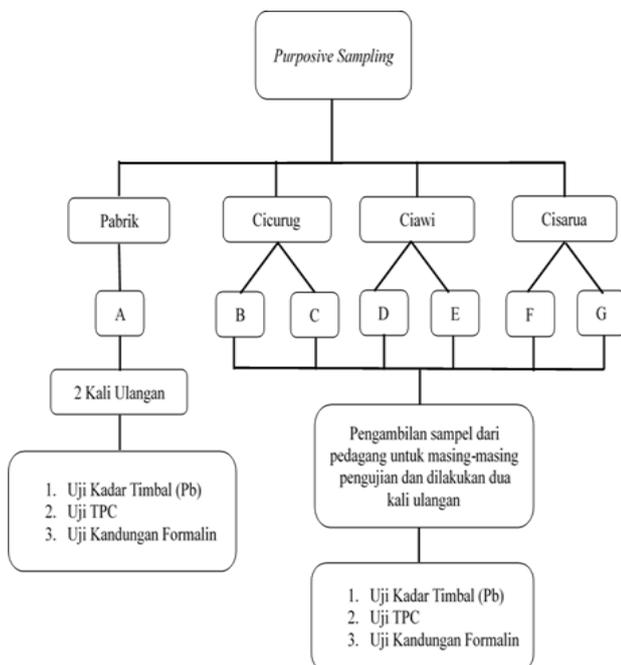
a. Observasi Lokasi

Tahap pertama observasi dilakukan di lima daerah yaitu Cibadak, Parungkuda, Cicurug, Ciawi, dan Cisarua. Namun pengambilan sampel dilakukan pada tiga daerah yaitu Cicurug, Ciawi, dan Cisarua karena daerah tersebut merupakan daerah yang sering terjadi kemacetan dan padatnya kendaraan, sehingga banyak penjual tahu sumedang yang menjajakan dagangannya di daerah tersebut.

b. Pengumpulan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Menurut Hanifah (2016), *purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek berdasarkan adanya tujuan tertentu, bukan secara random atau berdasarkan daerah. Sampel diambil dari pedagang makanan jajanan tahu sumedang yang berada di Cidahu yaitu daerah tempat pabrik tahu sumedang sebelum diujakan. Sampel tahu sumedang yang telah diujakan diambil di Cicurug, Ciawi, dan Cisarua, karena daerah tersebut merupakan daerah pusat macet dan banyak penjual tahu sumedang yang menjual pada keadaan tersebut.

Pengambilan sampel dilakukan pada waktu yang sama yaitu di hari Senin pada jam 09.00 WIB, karena pada waktu tersebut padatnya kendaraan melintas dan terjadinya kemacetan. Sampel tahu dimasukan ke dalam plastik steril dan dibawa ke laboratorium dengan menggunakan *cool box*. Pengambilan sampel terdapat pada Gambar 2.



Keterangan : A : Pabrik
B – G : Pedagang

Gambar 2. Teknik Pengambilan Sampel

2. Metode Analisis

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji cemaran mikroba dengan perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) (SNI 2897-2008), uji kandungan formalin (Khaira 2015), dan uji kadar timbal (Pb) (Suryati 2011) dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).

3. Analisis Data

Data total mikroba dan kandungan timbal dianalisis secara kuantitatif dan dibandingkan dengan standar aturan BPOM RI. Data kandungan formalin dianalisis secara kualitatif deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cemaran Mikroba

Analisis cemaran mikroba pada tahu sumedang dilakukan dengan pengujian Angka Lempeng Total (ALT). Prinsip dari metode ini adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup dalam media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Yunita *et al.* 2015).

Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengenceran yaitu 10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3} dengan tujuan mengurangi jumlah mikroba yang tersuspensi dalam cairan. Penentuan banyaknya tingkat pengenceran tergantung pada perkiraan jumlah mikroba dalam sampel (Wasteson *et al.* 2009).

Penelitian dilakukan dengan membuat kontrol media yang berisi PCA (Plate Count Agar). Pembuatan kontrol tersebut berfungsi untuk mengetahui apakah cara kerja yang dilakukan sudah aseptis atau belum dan memastikan bahwa media maupun pelarut yang digunakan dalam penelitian bebas dari kontaminan. Pada kontrol media yang diteliti tidak ditumbuhi koloni bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa media yang digunakan penelitian sudah steril.

Berdasarkan Tabel 1, jumlah mikroba pada sampel tahu sumedang yang berada di pabrik adalah $3,6 \times 10^4$ koloni/g. Nilai ini tidak melebihi ambang batas cemaran

mikroba yang dipersyaratkan BPOM (2012) untuk tahu goreng, yaitu total mikroba maksimal 1×10^5 koloni/g. Adanya mikroba yang tumbuh pada sampel tahu sumedang yang berada di pabrik dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti jeda waktu penyimpanan yang terlalu lama dan fasilitas produksi yang kurang higienis. Akan tetapi, hasil pengujian angka lempeng total pada tahu sumedang yang dijual di daerah macet di wilayah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua seluruhnya menunjukkan angka lempeng total yang lebih tinggi dari ambang batas cemaran mikroba yang dipersyaratkan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) pada Tahu Sumedang

Sampel	ALT (Koloni/gram)	Standar (BPOM) (Koloni/gram)
A	$3,6 \times 10^4$	1×10^5
B	$2,2 \times 10^5$	1×10^5
C	$2,2 \times 10^5$	1×10^5
D	2×10^5	1×10^5
E	$1,9 \times 10^5$	1×10^5
F	$1,4 \times 10^5$	1×10^5
G	$2,1 \times 10^5$	1×10^5

Keterangan :

- A = Pabrik
- B-C= Pedagang di Cicurug
- D-E= Pedagang di Ciawi
- F-G= Pedagang di Cisarua

Hasil penelitian juga menunjukkan jumlah mikroba yang tumbuh pada sampel tahu sumedang yang dijual kedua pedagang di wilayah Cicurug yaitu masing-masing $2,2 \times 10^5$ koloni/g. Jumlah mikroba tumbuh pada sampel tahu sumedang yang dijual pedagang di wilayah Ciawi yaitu sebanyak 2×10^5 koloni/g pada pedagang 1 dan $1,9 \times 10^5$ koloni/g pada pedagang 2. Jumlah mikroba tumbuh pada sampel tahu sumedang yang dijual pedagang di wilayah Cisarua yaitu sebanyak $1,4 \times 10^5$ koloni/g pada pedagang 1 dan 2×10^5 koloni/g pada pedagang 2.

Hasil penelitian menunjukkan sampel dengan cemaran mikroba tertinggi adalah sampel tahu sumedang Cicurug. Tingginya

cemaran mikroba ini dikarenakan pada daerah tersebut rawan sekali terjadi kemacetan dan padatnya kendaraan, serta kemungkinan tahu sumedang yang dijual merupakan tahu yang tidak habis dijual. Nilai terendah terdeteksinya cemaran mikroba terdapat pada sampel tahu Cisarua. Hasil survei pada pedagang tahu sumedang di Cisarua ini terdapat penyajian tahu menggunakan penutup ketika melakukan penjualan dan ketika terdapat konsumen yang membeli maka penutup tidak digunakan.

Seluruh sampel tahu sumedang yang dijual di wilayah rawan macet Cicurug, Ciawi, dan Cisarua melebihi ambang batas maksimum cemaran mikroba yang dipersyaratkan BPOM yaitu 1×10^5 koloni/gram. Hal ini disebabkan karena sampel tahu dijajakan di jalan raya dalam keadaan terbuka pada saat padatnya kendaraan sehingga dengan mudah terkontaminasi oleh bakteri di udara. Selain itu, pengambilan tahu sumedang dilakukan tanpa menggunakan sarung tangan, peralatan penyajian yang kurang bersih, dan terdapatnya bahan lain pada penyajian tahu sumedang yang dapat menjadi sumber kontaminasi.

Kandungan Formalin

Formalin merupakan larutan asam yang tidak berwarna, baunya sangat menyengat dan formalin ini dikenal sebagai bahan pembunuh hama serta banyak digunakan dalam dunia industri. Formalin digunakan untuk pembunuhan kuman, pembasmi serangga, pengawet kosmetik, dan sering disalah gunakan untuk produk pangan dengan tujuan agar produk pangan tersebut tahan lama (Hapsari 2019). Formalin tersebut merupakan zat pengawet yang tidak diperbolehkan sama sekali ditambahkan pada makanan dan apabila masuk ke dalam tubuh akan menimbulkan efek berbahaya salah satunya dapat menyebabkan kematian (Permenkes 1999).

Penelitian dilakukan menggunakan $KMnO_4$ 0,1 N. Larutan $KMnO_4$ digunakan untuk membuktikan adanya formalin yang

bersifat reduktor sehingga formalin dapat melarutkan warna KMnO_4 dari warna ungu menjadi pudar (Rahmadani 2008). Pengujian dilakukan dengan menggunakan kontrol positif dan kontrol negatif sebagai pembanding. Pengujian pada kontrol positif menunjukkan terjadinya perubahan warna KMnO_4 dari ungu tua menjadi merah bata kecoklatan kemudian menjadi bening tidak berwarna, sedangkan untuk kontrol negatif tidak terjadi perubahan warna.

Hasil analisis kualitatif kandungan formalin pada tahu Sumedang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Formalin tahu Sumedang

No	Kode Sampel	Hasil Analisis
1	A ₁	Positif
2	A ₂	Positif
3	B ₁	Positif
4	B ₂	Positif
5	C ₁	Positif
6	C ₂	Positif
7	D ₁	Positif
8	D ₂	Positif
9	E ₁	Positif
10	E ₂	Positif
11	F ₁	Positif
12	F ₂	Positif
13	G ₁	Positif
14	G ₂	Positif

Keterangan :

- A = Pabrik
- B-C= Pedagang di Cicurug
- D-E= Pedagang di Ciawi
- F-G= Pedagang di Cisarua

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2, seluruh sampel tahu sumedang terdeteksi kandungan formalin. Dengan penambahan 3 tetes KMnO_4 pada larutan sampel, terjadi perubahan warna ungu menjadi merah bata hingga coklat kemudian

menjadi tidak berwarna yang menandakan adanya formalin.

Pelarutan warna pada larutan KMnO_4 ini disebabkan karena sifat mereduksi gugus aldehyd pada formalin terhadap KMnO_4 0,1 N membentuk asam metanoat. Asam metanoat merupakan cairan tidak berwarna, bau sangat tajam, dan sangat korosif. Asam metanoat dapat bercampur dengan air dan dengan etanol 95% (Febrianti 2016).

Menurut Kusumaningtyas *et al.* (2019), kemampuan formalin yaitu berkaitan dengan protein membentuk senyawa *methylene* sehingga ketika makanan yang berprotein tinggi direndam formalin maka gugus aldehyda dari formaldehida akan mengikat unsur protein. Protein yang terikat tidak dapat digunakan oleh bakteri pembusuk sehingga makanan akan menjadi awet.

Berdasarkan hasil penelitian ini, seluruh sampel positif terdeteksi terhadap formalin, baik sampel yang berada di pabrik maupun sampel yang dijajakan di daerah macet. Formalin jika terakumulasi dalam tubuh dengan jumlah yang besar dapat menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan manusia. Kandungan formalin di dalam tubuh akan bereaksi secara kimia dengan hampir semua zat di dalam sel, sehingga menekan fungsi sel dan menyebabkan kematian sel yang akan menyebabkan keracunan pada tubuh. Formalin bersifat karsinogenik. Akumulasi formalin yang tinggi dalam tubuh akan menyebabkan dampak kesehatan seperti muntah, iritasi lambung, alergi, diare, bahkan menyebabkan kanker (Ayuchecaria 2017).

Cemaran Timbal (Pb)

Hasil analisis timbal pada sampel tahu sumedang disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis kandungan timbal pada sampel tahu sumedang dengan metode SSA menunjukkan timbal tidak terdeteksi pada semua sampel (Tabel 3). Nilai ini memenuhi angka dipersyaratkan BPOM (2012), yaitu maksimal 0,3 mg/kg cemaran timbal pada tahu goreng. Dari hasil analisis ini, tidak satupun sampel tahu yang terdeteksi mengandung cemaran timbal. Timbal merupakan logam berat beracun yang

terutama mempengaruhi sistem saraf, ginjal, dan saraf pusat (Palar 2008). Akumulasi timbal di dalam tubuh dapat menyebabkan masalah serius bagi kesehatan (Ardillah 2016).

Tabel 3. Hasil Analisis Cemar Timbal

Kode Sampel	Konsentrasi Pb (ppm)	Standar BPOM (ppm)
A ₁	Tidak terdeteksi	
A ₂	Tidak terdeteksi	
B ₁	Tidak terdeteksi	
B ₂	Tidak terdeteksi	
C ₁	Tidak terdeteksi	
C ₂	Tidak terdeteksi	
D ₁	Tidak terdeteksi	
D ₂	Tidak terdeteksi	
E ₁	Tidak terdeteksi	
E ₂	Tidak terdeteksi	
F ₁	Tidak terdeteksi	
F ₂	Tidak terdeteksi	
G ₁	Tidak terdeteksi	
G ₂	Tidak terdeteksi	

Keterangan :

- A = Pabrik
- B-C= Pedagang di Cicurug
- D-E= Pedagang di Ciawi
- F-G= Pedagang di Cisarua

Sebagaimana yang diketahui bahwa sumber-sumber pencemaran timbal (Pb) diantaranya berasal dari asap kendaraan bermotor yang dapat mencemari makanan yang ditempatkan tanpa wadah penutup (Hasibuan 2012). Menurut Perdana (2017), faktor lainnya yang mempengaruhi adanya pencemaran timbal (Pb) pada pangan adalah dipengaruhi oleh berbagai faktor yakni mulai dari jumlah timbal di udara yang dipengaruhi oleh volume atau kepadatan lalu lintas, kemudian jarak pedagang dengan jalan raya, percepatan mesin, dan arah angin.

Departemen Kesehatan RI menyebutkan bahwa akibat pergerakan

angin, akan menyebabkan terjadinya proses penyebaran bahan pencemar. Semua sampel tahu sumedang yang dijual di jalan raya di Cicurug, Ciawi, dan Cisarua dimana banyak kendaraan berlalu lalang bahkan terjadi kepadatan kendaraan atau kemacetan. Semakin dekat bahan pangan dengan sumber polusi timbal yaitu asap buangan kendaraan bermotor maka semakin tinggi potensi pangan untuk mengalami pencemaran timbal. Menurut Rubhan (2008) dalam Djalil (2014), setiap 10% timbal yang diemisikan kendaraan bermotor akan terdeposit dalam jarak 100 m dari jalan raya. Semakin dekat jarak pangan dengan jalan raya semakin mudah dan tinggi konsentrasi paparan timbal (Pb).

Daerah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua memiliki lalu lintas yang sangat padat dengan beberapa titik rawan terjadinya macet. Hal ini karena di daerah Cicurug lokasinya berdekatan dengan pasar dan terdapat beberapa pabrik memiliki cukup banyak karyawan, sedangkan di Ciawi merupakan daerah titik keluar dari pintu tol Jagorawi dan merupakan jalur alternatif menuju tempat wisata Puncak yang selalu dipadati pelancong terutama ketika akhir pekan. Lokasi pengambilan sampel lainnya yaitu Cisarua merupakan salah satu daerah pusat wisata di Puncak yang tidak pernah sepi pengunjung sehingga lalu lintas di daerah tersebut yang sangat padat dan sering terjadinya kemacetan.

Berdasarkan survei yang telah dilakukan, ditemukan banyak pedagang tahu sumedang yang berjualan di jalan raya, tahu sumedang yang dijual dalam kondisi terbuka tanpa kemasan, posisi pedagang yang berada di jalan raya tanpa dengan jarak yang cukup jauh dari tepi jalan raya, dan padatnya kendaraan di daerah tersebut. Padatnya lalu lintas akan menyebabkan tingkat polusi yang tinggi sehingga besar kemungkinan akan mempermudah tahu sumedang tersebut terkontaminasi timbal dari kendaraan yang melintas.

Tidak terdeteksinya kadar timbal dalam sampel dapat bermakna dua hal yaitu sampel

tidak mengandung timbal atau kandungan timbal pada sampel berada di bawah limit deteksi alat yaitu sebesar 0,001 ppm sehingga konsentrasi logam timbal pada sampel tidak terdeteksi. Tidak terdeteksinya timbal pada sampel diduga karena jeda waktu antara pedangang tahu mulai berjualan dengan waktu pengambilan sampel terlalu cepat. Pedagang tahu sumedang memulai berjualan pukul 07.00 WIB sedangkan pengambilan sampel dilakukan pukul 09.00 WIB sehingga jeda waktu awal penjualan tahu semedang dengan pengambilan sampel terlalu cepat yang menyebabkan belum terlalu banyak cemaran timbal yang terakumulasi di dalam sampel. Akan tetapi tetap dapat dilaporkan bahwa kandungan timbal pada semua sampel tahu sumedang memenuhi standar yang dipersyaratkan BPOM RI tahun 2012.

KESIMPULAN

Hasil analisis kandungan mikroba dengan metode Angka Lempeng Total pada tahu sumedang yang berada di pabrik masih memenuhi standar yaitu $3,6 \times 10^4$ koloni/g. Akan tetapi kandungan mikroba pada semua sampel tahu sumedang yang dijual di daerah macet wilayah Cicurug, Ciawi, dan Cisarua melebihi ambang batas cemaran mikroba yang dipersyaratkan yaitu lebih dari $1,0 \times 10^5$ koloni/g. Jumlah koloni pada sampel tahu yang dijual di daerah macet berkisar antara $1,4 \times 10^5$ koloni/g – $2,2 \times 10^5$ koloni/g. Hasil analisis kandungan formalin secara kualitatif dengan KMnO₄ menunjukkan seluruh sampel positif mengandung formalin. Hasil analisis kandungan timbal pada seluruh sampel tahu sumedang menunjukkan hasil yang negatif atau tidak terdeteksinya kandungan timbal pada sampel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Djuanda. Penelitian ini didanai oleh Hibah Internal Perguruan Tinggi, Universitas Djuanda Tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2012. Pedoman Kriteria Cemaran pada Pangan Siap Saji dan Pangan Industri Rumah Tangga. BPOM RI, Jakarta.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2018. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting 2007-2017 [Internet]. Tersedia pada: <https://www.bps.go.id> [9 Maret 2019].
- [BSN] Badan Standard Nasional. 2008. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, dan susu, serta hasil olahannya. SNI 2897:2008.
- [DepkesRI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1999. Permenkes No.1168/Menkes/Per/X/1999 tentang perubahan atas peraturan menteri kesehatan no. 722/Menkes/Per/IX/1988 bahan tambahan makanan. Departemen Kesehatan Republik, Jakarta.
- [WHO] World Health Organization. 2015. Food Safety [Internet]. Tersedia pada: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs39/en/> [9 Maret 2019].
- Adisasmitha AP, Yuliawati S., dan Hestiningih, R. 2015. Survei keadaan formalin pada produk perikanan laut segar yang dijual di pasar tradisional kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 3(3):109-119.
- Ardillah Y. 2016. Faktor Risiko Kandungan Timbal di dalam Darah. *J. Ilmu Kesehatan Masyarakat* 7(3) : 15-0155.
- Ayuhecarya N, Sari K, Fatmawati E. 2017. Analisis kualitatif formalin pada ayam yang dijual di pasar lama wilayah Banjarmasin. *Jurnal ilmiah Ibnu Sina* 2(1): 51-59.
- Djalil SH, Saifuddin S, Zakaria. 2014. Analisis kadar timbal (Pb) pada pangan jajanan di SDN Kompleks Lariangbangi kota Makassar. Fakultas Kesehatan

Masyarakat Universitas Hasanuddin,
Makassar.

Fakultas kesehatan Masyarakat,
Universitas Sumetra Utara.

- Febrianti DR. dan Sari RM. 2016. Analisis kualitatif formalin pada ikan tongkol yang dijual di Pasar Lama Banjarmasin. *Jurnal Pharmascience* 3(2):64-68.
- Hanifah N. 2016. Perbedaan hasil belajar materi elastisitas melalui model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dan student archievement division (stad) siswa kelas x sma negeri 5 band Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika* 1(3): 67-73.
- Hapsari DR, Kusumaningrum I, Aminah S. 2019. Study Kasus pengaruh logo halal dan kesadaran halal terhadap keputusan pembeli bakso sapi Ciawi-Bogor. *Jurnal Agroindustri Halal* 5(2): 196-203.
- Hasibuan R, Hasan W, Naria E. 2012. Analisa kandungan timbal (Pb) pada minyak sebelum dan sesudah penggorengan yang digunakan pedagang gorengan sekitar kawasan *traffic light*. Departemen Kesehatan Lingkungan, Medan.
- Indrawijaya B, Paradiba A, Murni SA. 2017. Uji organoleptik dan ketahanan produk tahu berpengawet kitosan. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM* 1(2): 1-7.
- Kusumaningtyas, NM, Mar'ah BEC, Haniyah, C.U. 2019. Uji efektifitas kulit buah naga merah dan jeruk nipis untuk mendeteksi formalin pada ikan bandeng. *Parmasipha* 1(3); 1-8.
- Khaira K. 2015. Pemeriksaan formalin pada tahu sumedang yang beredar di pasar batusangkar menggunakan kalium permanganat (KMnO₄) dan kulit buah naga. *Jurnal Sains dan Teknologi* 7 (1): 76
- Marbun N.B. 2010. Analisis kadar timbal (Pb) pada makanan jajanan berdasarkan lama waktu pajanan yang dijual di pinggir jalan pasar padang [Skripsi].
- Nuryani R, Ismail, Sari, T. 2017. Tinjauan keamanan pangan makanan gorengan berdasarkan cemaran kimia yang dijual di sepanjang jalan kaliurang sleman yogyakarta. *Jurnal Nutrisia* 19(2): 113-118
- Palar H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta : Rineka Cipta.
- Perdana AP. Sy E, Yerizel E. 2017. Analisis kandungan timbal pada gorengan yang dijual sekitar pasar ulakan tapakis padang pariaman secara spektrofotometri serapan atom. *Jurnal kesehatan Andalas* 6(3): 490-494.
- Rahmadani EF. 2008. Deteksi ayam yang diformalin secara visual, organoleptik, kimia dan fisika [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Rahmawati. 2017. Identifikasi formalin pada tahu yang dijual di pasar kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara [Karya Tulis Ilmiah]. Jurusan Analis Kesehatan, Universitas Politeknik Kesehatan, Kendari.
- Reffiane F, Mohammad NA, Budi S. 2011. Dampak kandungan timbal (Pb) dalam udara terhadap kecerdasan anak sekolah dasar. *Jurnal Magister Ilmu Kesehatan Lingkungan* 1(2): 96-107.
- Suryati. 2011. Analisis kandungan logam berat Pb dan Cu dengan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) terhadap ikan baung (Hemibagrus Nemurus) di sungai kampar kanan desa muara takus kecamatan kampar kabupaten Kampar [Skripsi]. Fakulta Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Kasim Riau, Pekanbaru.
- Wasteson Y. dan Horns E. 2009. Pathogenic Escherchia Coli Found in food . *International Journal of Food Microbiology*. 12:103-114.

Yunita M, Hendrawan Y, dan Yulianingsih R. 2015. Analisis kuantitatif mikrobiologi pada makanan penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia

berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) dengan menggunakan metode pour plate. *Jurnal Keteknik Tropis dan Biosistem* 3(3):237-248