

**IDENTIFIKASI KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA PRODUK TEMPE  
DI INDUSTRI RUMAH TANGGA DESA KALORAN, KECAMATAN NGRONGGOT,  
KABUPATEN NGANJUK**

Awalia Azizah Widyastuti, Imam Thohari\*, Pratiwi Hermiyanti  
Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya

\*Email korespondensi: [imam1962@gmail.com](mailto:imam1962@gmail.com)

---

**ABSTRACT**

Food products produced and distributed in Indonesia must meet food safety requirements and the maximum threshold for contamination of heavy metals in food. It is necessary to pay attention so as to produce food products that are safe and feasible to be consumed. Household Industry that is often found one of them is soybean tempeh. Aspects of hygiene and sanitation in production activities should be considered because it can allow the contamination of heavy metals that enter the tempeh products through the production process and equipment used. The purpose of the study was to identify heavy metal contamination in tempeh products in Kaloran village household industry in Ngronggot subdistrict of Nganjuk regency in 2021.

This type of research is descriptive with a cross sectional approach. Using purposive sampling method with the reason in the household industry has given permission to conduct research and according to the criteria of research conducted, namely the results of tempeh products packaged using plastic. Variables studied: equipment, packaging and labels, as well as soybean tempeh products to be inspected heavy metals Cd, and Pb. Data collection conducted observations, interviews and laboratory examinations.

The results showed that the equipment used in production is not eligible, namely 75% equipment material, 50% layout and no supervision. 100% packaging selection using plastic packaging. The contamination of heavy metals cadmium (Cd) and lead (Pb) in tempeh is still below the threshold (SNI).

The conclusion of the results of the study shows that the content of heavy metals in the household industry tempeh in the category of eligible. However, it is advisable for industry owners to pay attention to the cleanliness of equipment and the selection of safe packaging for food.

**Keywords:** Metal Content, Tempe Products, Home Industry

---

**PENDAHULUAN**

Keamanan produk pangan sangat berkaitan dengan ada atau tidaknya cemaran terhadap produk pangan baik secara fisika, kimia, ataupun biologi yang bisa membahayakan Kesehatan (Hariyadi, 2008), oleh karena itu perlu adanya perhatian terhadap sanitasi pada pengolahan pangan guna mempertahankan kualitas makanan. Sanitasi pangan merupakan upaya dalam mencegah kemungkinan tumbuhnya patogen dalam makanan, dan minuman, serta peralatan produksi yang dapat membahayakan kesehatan manusia.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387:2009 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan, dijelaskan bahwa Cemaran adalah bahan yang keberadaannya dalam pangan tidak dikehendaki dan mungkin ada akibat dari berbagai tahapan sejak dari bahan baku, proses produksi, pengemasan, transportasi atau dari kontaminasi lingkungan. Produk pangan yang diproduksi, diimpor dan diedarkan di wilayah Indonesia harus memenuhi persyaratan keamanan, mutu dan gizi pangan termasuk persyaratan ambang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan.

Industri Rumah Tangga (IRT) merupakan industri pangan rumahan yang mempunyai peralatan pengolahan pangan manual sampai semi otomatis, yang sering dijumpai salah satunya adalah industri rumah tangga tempe kedelai. Tempe kedelai ialah produk yang dihasilkan dari proses fermentasi biji kedelai dengan menggunakan kapang *Rhizopus sp.*, memiliki bentuk padat, berwarna putih keabuan serta berbau khas tempe. Syarat kualitas tempe kedelai menurut BSN 2015 dilihat dari cemaran logam yang mungkin terdapat dalam produk tempe, seperti cadmium (Cd) maks 0. 2 mg/ kg, timbal

(Pb) maks 0. 25 mg/ kg, timah (Sn) maks 40 mg/ kg, serta merkuri (Hg) 0. 03 mg/ kg. Apabila logam berat yang masuk dalam tubuh berlebih dapat menimbulkan keracunan (toksisitas), kerusakan ginjal serta penurunan fungsi organ, sehingga sangat berbahaya bagi makhluk hidup. Masuknya cemaran logam berat pada produk tempe dapat melalui proses produksi serta peralatan yang digunakan selama produksi.

Metode dalam memproduksi tempe bermula dari pengupasan biji kedelai kering dengan mesin pengupas (burr mill), direbus hingga mendidih, direndam selama 22 jam, sesudah perendaman kedelai dicuci guna menghilangkan kulit yang mungkin masih tersisa, kemudian dilakukan perebusan kembali selama 40 menit. Kemudian tiriskan hingga mengering bagian luarnya serta diberi kapang tempe (*Rhizopus sp.*) lalu diperam (fermentasi) selama 14- 16 jam (Alvina, A. 2019).

Suatu industri tempe perlu memperhatikan peralatan yang digunakan saat produksi terutama yang berbahan dasar besi. Peralatan yang berbahan besi umumnya dilapisi oleh logam berat cadmium agar tidak mudah berkarat. Apabila kedelai direbus dengan suhu tinggi dapat meningkatkan laju korosi besi, sehingga menyebabkan partikel cadmium terkelupas dan masuk ke dalam proses pengolahan. Saat ini masih banyak produsen tempe yang memilih plastik sebagai kemasan produk. Kemasan plastik memiliki kelemahan, yaitu tidak tahan terhadap panas, dapat mencemari produk, serta menimbulkan bahaya pada kesehatan karena terdapat logam berat kadmium dan timbal. Tempe memiliki sifat mengeluarkan panas saat proses fermentasi sehingga dapat memungkinkan terjadinya mitigasi logam berat dalam kemasan.

Kabupaten Nganjuk ialah salah satu kabupaten yang kebanyakan masyarakatnya mengembangkan Industri rumah tangga. Salah satu hasil industri rumah tangga yang populer di Nganjuk adalah Tempe. Daerah yang terkenal memproduksi Tempe salah satunya ialah Desa Kaloran, Kecamatan Ngronggot. Terdapat 27 industri rumah tangga yang tersebar di tiga dusun yakni Dusun Kaloran (8 IRT), Dusun Barengan (13 IRT), dan Dusun Bulakmiri (6 IRT). Penelitian ini akan dilakukan di Dusun Barengan karena terdapat industri yang menggunakan kemasan plastik pada produk tempe yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini yakni Mengidentifikasi Kandungan Logam Berat pada Produk Tempe di Industri Rumah Tangga Dusun Barengan Desa Kaloran Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk Pada Tahun 2021.

## **METODE PENELITIAN**

Tipe penelitian ini menggunakan rancangan penelitian observasional dengan analisis secara deskriptif dan pendekatan cross sectional serta metode purposive sampling yakni hanya pada industri yang memberi izin dan sesuai kriteria. Untuk mengidentifikasi kandungan logam pada produk tempe di Industri Rumah Tangga Dusun Barengan Desa Kaloran Kecamatan Ngronggot Kabupaten Nganjuk. Standar mutu persyaratan yang diperhatikan yaitu pada peralatan produksi yang terbuat dari besi dan jenis kemasan yang digunakan untuk produk pangan, khususnya pada produk tempe yang menggunakan kemasan plastik. Dengan membandingkan hasil uji laboratorium produk tempe dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Objek Penelitian yang diteliti ialah terdiri dari 4 Industri Rumah Tangga di Dusun Barengan Desa Kaloran Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk.

Teknik Pengumpulan data dilakukan secara observasi dengan melihat langsung, wawancara dengan pelaku usaha dan pemeriksaan laboratorium produk tempe dengan metode Absorbansi menggunakan alat Spektrofotometer guna memperoleh data berupa hasil cemaran logam berat yang terdapat pada produk tempe yang telah dikemas.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1**  
HASIL UJI KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA TEMPE  
INDUSTRI RUMAH TANGGA DESA KALORAN KAB. NGANJUK

No.	Kode Sampel (Industri)	Satuan	Hasil	
			Kadmium (Cd) <i>maks. 0,2</i>	Timbal (Pb) <i>maks. 0,25</i>
1.	SUPA	mg/kg	0,0068	0,0039
2.	SUYA		0,0052	0,0026
3.	SUTO		0,0092	0,0055
4.	SUTA		0,0077	0,0047
<b>Rata-rata</b>			<b>0,0073</b>	<b>0,0042</b>

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa dari keempat sampel tempe yang masing-masing sebanyak 100 gram diketahui terdapat kandungan logam berat kadmium (Cd) rata-rata sebesar 0,0073 dan logam berat timbal (Pb) sebesar 0,0042. Namun, hal tersebut termasuk kategori memenuhi syarat atau berada dalam batas normal. Selain itu, dapat diketahui kandungan logam berat pada produk tempe yang paling tinggi adalah logam Kadmium dikarenakan logam berat dapat masuk dalam produk pangan melalui berbagai cara selama proses produksi.

Adanya kandungan logam berat pada produk tempe dapat terjadi akibat kondisi peralatan produksi, tata letak peralatan dan pengawasan yang tidak memenuhi syarat, dibuktikan dengan penggunaan wadah untuk perendaman kedelai terbuat dari besi dan plastik, tempat pencucian kedelai terbuat dari semen dengan permukaan yang kurang halus, serta alat penggiling kedelai yang kurang terawat memungkinkan dapat menimbulkan kontaminasi silang dengan produk pangan yang diproduksi. Senada dengan penelitian Pragita, Rahayuningsih dan Muslich (2015) yang mengatakan jika pemakaian drum (besi) dalam proses pembuatan tempe, terlebih pada saat perebusan berpengaruh terhadap kandungan cemaran logam kadmium.

Selain itu, dalam penataan letak peralatan industri hanya sebagian yang melakukan peletakkan sesuai dengan urutan proses produksi sehingga mempermudah pekerja dalam bekerja. Pengawasan serta pemantauan peralatan produksi belum dilakukan

secara berkala, hanya dilakukan saat terjadi masalah pada proses produksi berlangsung.

Hal yang mempengaruhi keberadaan logam berat pada produk tempe juga berasal dari kemasan produk yang digunakan. Berdasarkan hasil penelitian industri rumah tangga tersebut 100% tidak memenuhi syarat karena industri tersebut menggunakan kemasan plastik. Kemasan yang baik adalah tahan terhadap pengaruh dari luar seperti: cahaya matahari, panas, kelembaban, kotoran, benturan serta lain- lain. Kemasan plastik memiliki kelemahan antara lain tidak tahan panas, dapat mencemari produk serta menimbulkan bahaya pada kesehatan.

Bahaya yang ditimbulkan dari kemasan plastik adalah adanya campuran logam berat sebagai stabilisator panas dalam pembuatan plastik yang bersifat toksik seperti kadmium dan timbal. Pada kondisi tertentu, kontak antara plastik dan makanan bisa menyebabkan migrasi (perpindahan) bahan-bahan kimia dari wadah ke makanan. Migrasi terjadi akibat pengaruh suhu panas makanan, waktu penyimpanan, dan proses pengolahannya. Semakin tinggi suhu maka semakin tinggi kemungkinan terjadi migrasi (Koswara 2006). Lamanya waktu penyimpanan makanan juga berpengaruh terhadap perpindahan materi beracun kimia ini.

Hal-hal tersebut senada dengan penelitian Arsyi Nur F. (2011) yang menyatakan bahwa keberadaan logam berat dalam bahan pangan bisa terjadi pada proses pengolahan, terutama pada saat ketika dilakukan penggilingan

kedelai, alat penggilingan yang digunakan sudah berkarat ataupun perebusan dalam wadah yang terbuat dari logam dan dengan kondisi produk asam sehingga memungkinkan terjadinya kontaminasi silang dari alat ke dalam bahan pangan. Akan tetapi, pembuatan tempe dilakukan melalui beberapa proses salah satunya proses perebusan. Proses perebusan ini berpengaruh terhadap pengurangan kandungan logam berat ataupun kandungan zat gizi pada pangan. Sesuai dengan penelitian Hening Widowati, dkk (2017) yang menyatakan bahwa pengolahan dengan metode pengukusan serta perebusan dapat mengurangi kandungan logam berat Pb serta Cd pada kedelai.

### KESIMPULAN

Bersumber pada penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peralatan produksi industri rumah tangga tempe di Dusun Barengan, Desa Kaloran, Kabupaten Nganjuk, tidak memenuhi syarat.
2. Kemasan Produk Tempe di Industri Rumah Tangga tidak memenuhi syarat karena menggunakan kemasan plastik.
3. Kandungan Logam Berat pada Produk Tempe untuk logam berat kadmium (Cd) dan logam berat timbal (Pb) termasuk kategori memenuhi syarat atau dibawah ambang batas (SNI).

### SARAN

Berdasarkan kesimpulan penelitian, diperoleh saran sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintahan Desa  
Melakukan pendataan ulang industri rumah tangga agar dapat mengetahui jumlah IRT yang masih aktif produksi, Memberikan Penyuluhan atau pelatihan mengenai pentingnya sanitasi dan hygiene kepada pelaku usaha, dan meningkatkan Pengawasan serta pembinaan dari Dinas Kesehatan.
2. Bagi Pengelola Industri

Memberikan himbauan pada karyawan agar membersihkan tempat pengolahan dan peralatan industri, memperhatikan pemilihan kemasan yang aman dan sehat bagi produk tempe, pembentukan penanggungjawab sebagai pengawas untuk melaksanakan monitoring dan tindakan koreksi secara rutin.

### 3. Bagi Peneliti Lain

Mengidentifikasi kandungan yang terdapat di dalam tempe dari syarat kualitas yang lain diantaranya ialah cemaran arsen (As), kandungan air, kadar lemak, kadar protein, serta kadar serat kasar dan mengenai pemberian pembelajaran hygiene dan sanitasi kepada pengusaha mengenai akibat dan pengaruh kandungan logam bagi kesehatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. (2014). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *Jurnal Teknoba*, 1(1), 53-65.
- Alvina, A; & Hamdani, D;. (2019). Proses Pembuatan Tempe Tradisional. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1), 9-12.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2012). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor Hk.03.1.23.04.12.2206 Tahun 2012 Tentang Cara Produksi Pangan yang Baik untuk Industri Rumah Tangga*. Jakarta.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2018). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan Olahan*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2009). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387:2009: Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2015). *Standar Nasional Indonesia (SNI) 3144-2015 : Tempe Kedelai*. Jakarta.

- Fithri, A.N., Oginawati, K., Santoso, Muhayatun. (2011). Pengendalian Kontaminasi Logam Berat di Industri Tahu dengan Konsep Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(1), 1-11.
- Hariyadi, P. (2008). Beban Ganda: Permasalahan Keamanan Pangan di Indonesia. *Jurnal Pangan*, 17(2), 17-27.
- Koswara, S. (2010, Agustus 23). *Bahaya di Balik Kemasan Plastik*. Retrieved Juli 12, 2021, From Buletin Kesehatan:<http://ebookpangan.com>
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Kemasan Pangan*. Jakarta.
- Pragita, T.E., Rahayuningsih, M., Muslich. (2015). Evaluasi Penyimpanan dan Perbaikan Mutu Tempe Sesuai SNI 3144 : 2015 di UMKM. *Jurnal Standarisasi*, 19(2), 113-126.
- Ramlan, J. dan Sumihardi. (2018). *Sanitasi Industri dan K3*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia dan Kesehatan.
- Risalatuzain, E., dkk. (2018). Identifikasi Cemaran Logam Berat pada Tempe di Pengrajin Tempe X dan Y Kota Bengkulu. *Jurnal Media Kesehatan*, 11(2), 009-016.
- Widowati, H., Sulistianti, W.S., Susanto, Agus. (2017). Pengaruh Proses Pengolahan Terhadap Kadar Logam Berat dan Kadar Gizi pada Kacang Panjang. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 8(2), 171-175.
- World Health Organization. (2010). *Explosure To Cadmium: A Major Public Health Concern*.