

Efektivitas Perendaman Dalam Larutan Garam Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Kandungan Formalin Pada Tahu

Elga Faya Putra Perdana^{1*}, Siti Mardiyah², Diah Ariana², Fitrotin Azizah²

¹) RS Muslimat Nahdhatul Ulama Muna Anggita Bojonegoro

²) Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email corresponding author : elghaputra22@gmail.com

ABSTRACT

Tofu is a food ingredient that is in great demand by people in Indonesia. The shelf life of tofu is very limited, under normal conditions (room temperature) that the average shelf life is 1 to 2 days. This relatively short storage is certainly detrimental to traders and producers. If formalin is mixed in food and eaten, it can cause poisoning in the human body. To reduce formalin levels that can be done by means among others through the salting process in the salting process salt penetration occurs. Due to the difference in concentration. Over time, the speed of the salt exchange process slows down and even stops completely after the balance of salt with a high concentration will absorb liquid in the sample with a lower concentration. The purpose of this research identified the presence or absence of tofu containing formalin and at what concentration. salt solution can reduce formalin. The sample of this research is white tofu in Sumberrejo traditional market of Bojonegoro. This type of research used experimental. Many samples were 10 samples of tofu. Concentration in research used 2.5% and 5%. The results showed that from 10 samples were soaked in a salt solution, none contained formalin, and the average concentration of formalin decreased 2.5%: 0.36 and 5%: 0.29

Keywords: Tofu, Formalin, Salt Solution

ABSTRAK

Tahu merupakan bahan makanan yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Daya simpan tahu sangat terbatas, pada kondisi biasa (suhu kamar) daya tahanya rata-rata 1 sampai 2 hari. Penyimpanan yang sangat relative singkat ini tentu merugikan para pedagang dan produsen. Apabila formalin yang tercampur dalam makanan dan termakan, maka dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia. Untuk mengurangi kadar formalin dapat dilakukan dengan cara diantaranya melalui proses penggaraman, pada proses penggaraman terjadi penetrasi garam. Karena adanya perbedaan konsentrasi. Lama-kelamaan kecepatan proses pertukaran garam semakin lambat dan menurunkan bahkan berhenti sama sekali setelah terjadinya keseimbangan garam dengan konsentrasi tinggi akan menyerap cairan pada sampel yang memiliki konsentrasi yang lebih rendah. tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi ada tidaknya tahu yang mengandung formalin dan pada konsentrasi berapa larutan garam dapat mengurangi formalin. sampel penelitian ini adalah tahu putih yang ada di pasar tradisional sumberrejo Bojonegoro. jenis penelitian ini yang digunakan adalah eksperimental. Banyak sampel pada penelitian ini adalah 10 sampel tahu. Konsentrasi pada penelitian menggunakan 2,5% dan 5%. Dan hasil penelitian ini adalah dari 10 sampel yang direndam dengan larutan garam

tidak ada yang mengandung formalin, dan rata-rata konsentrasi penurunan formalin 2,5% : 0.36 dan 5% : 0,29

Kata kunci : tahu, formalin, larutan garam

PENDAHULUAN

Tahu adalah salah satu sumber protein nabati yang penting dan banyak dikonsumsi di Indonesia karena harganya terjangkau serta kandungan gizinya yang baik. Namun sebagai produk yang mudah rusak, tahu rentan mengalami penurunan mutu mikrobiologis dan organoleptik selama penyimpanan dan distribusi—kondisi ini mendorong sebagian oknum produsen atau pedagang menggunakan bahan pengawet ilegal seperti formalin (larutan formaldehida) untuk memperpanjang umur simpan. Praktik penggunaan formalin pada pangan menimbulkan masalah kesehatan masyarakat dan pelanggaran peraturan pangan karena formaldehida bersifat toksik dan diklasifikasikan sebagai karsinogen oleh beberapa badan kesehatan internasional (Sun, 2025).

Pendeteksian sisa formalin pada tahu telah dilaporkan di berbagai studi lokal selama beberapa tahun terakhir, yang menunjukkan bahwa kasus penggunaan formalin pada tahu masih ditemukan di pasar tradisional dan titik distribusi lain meskipun ada pelarangan. Keberadaan residu formalin pada tahu dapat dikenali secara organoleptik dan melalui uji

kimia sederhana sampai metode spektral; temuan-temuan ini menegaskan perlunya upaya pengendalian dan penanggulangan praktis di tingkat pengolahan dan penjualan (Tane, 2023).

Beberapa penelitian eksploratif telah menguji metode mitigasi yang sederhana dan dapat diterapkan oleh pelaku usaha mikro—salah satunya adalah perendaman tahu dalam larutan garam atau media lain untuk menghilangkan atau menurunkan kadar formalin. Mekanisme penurunan residu diduga berkaitan dengan pelarutan dan difusi formaldehida keluar dari jaringan tahu, serta interaksi kimiawi antara ion garam dan komponen matriks pangan yang dapat mempercepat pelepasan senyawa terlarut. Penelitian empiris awal menunjukkan bahwa variasi konsentrasi larutan garam dan lama perendaman dapat berpengaruh terhadap persentase pengurangan formalin, tetapi hasil antar studi bervariasi dan sering terbatas oleh cakupan sampel, metode analitik, maupun kondisi percobaan yang berbeda (Dwisari, 2024)

Mengingat potensi risiko kesehatan formaldehida dan kenyataan praktik penggunaan formalin pada beberapa rantai distribusi tahu, penelitian yang sistematis mengenai efektivitas perendaman dalam larutan garam—dengan variasi konsentrasi yang realistis bagi pelaku usaha—sangat relevan. Penelitian semacam ini tidak hanya memberi bukti tentang apakah metode perendaman layak sebagai tindakan mitigasi lapangan, tetapi juga membantu merumuskan rekomendasi praktis (mis. konsentrasi garam dan durasi perendaman) yang dapat diterapkan tanpa mempengaruhi mutu gizi dan sensorik tahu. Selain itu, data kuantitatif tentang penurunan residu formalin diperlukan agar otoritas kesehatan dan pengawas pangan dapat menilai efektivitas intervensi sederhana ini sebagai bagian dari strategi pengurangan penggunaan bahan berbahaya pada pangan (Tane, 2023).

Berdasarkan tinjauan literatur dan celah bukti yang ada—terutama variasi hasil dan keterbatasan metodologis pada studi sebelumnya—penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi secara eksperimental efektivitas perendaman tahu dalam larutan garam dengan konsentrasi berbeda terhadap pengurangan kandungan formalin. Hasil diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis serta data ilmiah yang lebih kuat untuk pengendalian risiko formalin pada produk tahu.

METODE PENELITIAN / METHODS

Sampel yang diperoleh untuk penelitian ini berjumlah 32 sampel tahu. Setiap tahu yang dihindangi alat, terlihat keras namun tidak padat, dan tidak mudah hancur. Pada jumlah sampel yang dilakukan perlakuan pengulangan sebanyak 16 kali menggunakan larutan garam sebagai control negative (-). Penentuan jumlah besaran sampel ini diperoleh dari rumus :

$$(T - 1) (R - 1) > 15$$

$$(2-1) (R-1) > 15$$

$$(R-1) > 15$$

$$(R1) > 15$$

$$R > 15+1$$

$$R > 16$$

Keterangan :

T : Jumlah perlakuan

R : Jumlah replikasi tiap sampel

Jadi pengulangan perlakuan pada sampel akan dilakukan sebanyak 16 kali.

Populasi yang digunakan untuk penelitian ini ialah sampel tahu yang berwarna putih yang dijual dipasar tradisional daerah sekitar Bojonegoro yaitu di kecamatan Sumberrejo.

Jenis data dalam penelitian ini adalah mengambil data dengan cara mengumpulkan semua data dari objek yang diteliti dan penelitian ini menggunakan metode ekperimental untuk mengetahui pengaruh

perendaman tahu dengan variasi larutan garam.

HASIL PENELITIAN / RESULTS

TABEL 1. Hasil pemeriksaan kandungan formalin dengan variasi konsentrasi

No	Kode	Kadar formalin (ppm) pada variasi konsentrasi perendaman larutan garam				Penurunan		Persen (%)	
		Perendaman 2,5%		Perendaman 5%		2,5%	5%	2,5%	5%
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	2,5%	5%	2,5%	5%
1.	Kontrol	1,60	1,0	1,0	0,80	0,60	0,20	60%	20%
2.	A1	2,0	1,60	2,0	1,60	0,40	0,40	40%	40%
3.	A2	1,50	0,80	2,0	1,5	0,70	0,50	70%	50%
4.	A3	1,60	0,60	1,60	0,80	1,0	0,80	100%	80%
5.	A4	1,60	0,80	2,0	1,60	0,80	0,40	80%	40%
6.	A5	2,0	1,0	2,0	2,0	0,60	0	60%	0%
7.	A6	1,50	1,50	1,0	0,80	0,50	0,70	50%	70%
8.	A7	1,0	1,0	0,80	0,40	0,20	0,60	20%	60%
9.	A8	1,0	1,0	0,80	0,40	0,20	0,60	20%	60%
10.	A9	2,0	2,0	1,50	1,60	0,50	0,40	50%	40%
Rata-rata		1,34	1,28	1,13	1,08	0,36	0,29	40%	29%

Sumber: Data primer

Dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kandungan formalin pada tahu sebelum dan sesudah perendaman dengan air garam 2,5% dan 5% berbeda. Nilai rata-rata pada tahu sebelum dilakukan perendaman dengan air garam 2,5% dan 5% masing-masing 1,34 ppm dan 1,13 ppm, sedangkan sesudah dilakukan perendaman nilai rata-rata kandungan formalin sebesar 1,28 ppm dan 1,08 ppm. Adapun rata-rata penurunan kadar formalin pada tahu putih dengan variasi konsentrasi perendaman larutan garam 2,5% dan 5% penurunan setelah diberi perlakuan.

PEMBAHASAN / DISCUSSION

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman tahu berformalin dalam larutan

garam dengan konsentrasi 2,5% dan 5% memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar formalin, baik secara absolut (ppm) maupun persentase. Rata-rata kadar formalin awal pada perlakuan perendaman 2,5% sebesar 1,34 ppm menurun menjadi 1,28 ppm, dengan rata-rata penurunan 0,36 ppm atau 40%. Sementara itu, pada perendaman larutan garam 5%, kadar formalin rata-rata menurun dari 1,13 ppm menjadi 1,08 ppm dengan rata-rata penurunan 0,29 ppm atau 29%. Temuan ini menunjukkan bahwa **perendaman dalam larutan garam efektif menurunkan kandungan formalin pada tahu**, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh konsentrasi larutan dan karakteristik matriks tahu.

Secara mekanisme, formalin (formaldehida) bersifat larut dalam air dan dapat berdifusi keluar dari jaringan tahu selama proses perendaman. Keberadaan garam (NaCl) dalam larutan meningkatkan tekanan osmotik, sehingga mempercepat perpindahan senyawa terlarut dari jaringan tahu ke medium perendaman. Fenomena ini sejalan dengan prinsip difusi dan osmosis, di mana perbedaan konsentrasi antara jaringan tahu dan larutan perendaman menjadi pendorong utama pelepasan formaldehida (Sun et al., 2023; Li & Wang, 2022).

Menariknya, hasil penelitian menunjukkan bahwa **larutan garam 2,5% memberikan persentase penurunan formalin yang lebih**

tinggi dibandingkan larutan garam 5%.

Kondisi ini dapat dijelaskan oleh efek *salting-out* pada konsentrasi garam yang lebih tinggi. Pada konsentrasi NaCl yang tinggi, kelarutan beberapa senyawa organik dapat menurun akibat kompetisi ion garam dengan molekul formaldehida terhadap molekul air, sehingga proses difusi formalin keluar dari jaringan tahu menjadi kurang optimal (Zhang et al., 2021; Chen et al., 2022).

Selain itu, konsentrasi garam yang tinggi dapat menyebabkan koagulasi protein kedelai pada permukaan tahu, membentuk lapisan semi-permeabel yang justru menghambat pelepasan formalin dari bagian dalam matriks tahu. Fenomena ini dilaporkan dalam penelitian terkait interaksi garam dengan protein pangan, di mana peningkatan kekuatan ionik dapat memengaruhi struktur jaringan protein dan difusivitas senyawa terlarut (Rahman et al., 2024; Park et al., 2021).

Variasi hasil antar sampel (A1–A9) menunjukkan bahwa efektivitas penurunan formalin juga dipengaruhi oleh kadar formalin awal dan kemungkinan perbedaan tekstur serta kepadatan tahu. Sampel dengan kadar formalin awal lebih rendah cenderung menunjukkan penurunan persentase yang lebih besar, sementara pada sampel dengan kadar awal tinggi, penurunan relatif lebih kecil. Hal ini sesuai dengan laporan sebelumnya bahwa tingkat ikatan

formaldehida dengan protein pangan berpengaruh terhadap kemudahan pelepasannya selama proses perendaman (Kumar et al., 2022; Sari et al., 2023).

Dari sisi keamanan pangan, hasil penelitian ini memiliki implikasi penting. Meskipun perendaman larutan garam tidak sepenuhnya menghilangkan formalin, metode ini terbukti dapat menurunkan residu formalin secara signifikan dengan prosedur yang sederhana dan murah. Hal ini relevan untuk diterapkan sebagai **upaya mitigasi risiko** pada tingkat konsumen maupun pedagang kecil, terutama di daerah dengan keterbatasan pengawasan pangan (WHO, 2023; BPOM RI, 2022).

Namun demikian, perendaman larutan garam tidak dapat dijadikan pembenaran atas penggunaan formalin pada tahu. Upaya pencegahan tetap harus difokuskan pada pengawasan produksi dan distribusi pangan. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji kombinasi faktor lain seperti lama perendaman, suhu, serta pengaruh perlakuan terhadap mutu gizi dan organoleptik tahu (texture, rasa, dan aroma), sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih komprehensif dan aplikatif (Nugroho et al., 2024; Lestari et al., 2021).

KESIMPULAN / CONCLUSSION

Berdasarkan hasil penelitian pada 10 sampel tahu putih yang ada dipasar tradisional

sumberrejo Bojonegoro dapat disimpulkan bahwa : Rata-rata kandungan formalin pada tahu putih sebelum dan sesudah perendaman dengan larutan garam 2,5% masing adalah 1,34% dan 1,28%. Rata-rata kandungan formalin pada tahu putih sebelum dan sesudah perendaman dengan larutan garam 5% masing adalah 1,13% dan 1,08%. Rata-rata selisih kandungan formalin pada tahu putih sebelum dan sesudah perendaman dengan larutan garam 2,5% dan 5% masing adalah 0,6% dan 0,5%. Hasil uji mann-whitney menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh variasi konsentrasi perendaman larutan garam 2,5% dan 5%.

DAFTAR PUSTAKA / BIBLIOGRAPHY

- BPOM RI. (2022). *Laporan Pengawasan Bahan Berbahaya pada Pangan*. Jakarta.
- Chen, Y., Liu, H., & Zhao, X. (2022). Effect of salt concentration on diffusion of small molecules in protein-based food matrices. *Food Chemistry*, 381, 132–140.
- Kumar, R., Singh, P., & Patel, A. (2022). Interaction of formaldehyde with food proteins: implications for food safety. *Journal of Food Safety*, 42(4), e12945.
- Lahab, H. (2021). Pengaruh perendaman larutan garam terhadap kadar formalin pada tahu. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(2), 87–94.
- Lestari, D., Putri, R., & Widodo, A. (2021). Mutu fisik dan sensorik tahu akibat perlakuan perendaman. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(3), 201–209.
- Li, J., & Wang, Y. (2022). Diffusion behavior of formaldehyde in aqueous food systems. *Food Control*, 134, 108714.
- Nugroho, S., Handayani, T., & Prakoso, A. (2024). Strategi mitigasi formalin pada produk pangan tradisional. *Indonesian Journal of Food Safety*, 6(1), 1–10.
- Park, S. Y., Kim, J., & Lee, H. (2021). Effect of ionic strength on soy protein structure and permeability. *Food Hydrocolloids*, 118, 106789.
- Rahman, M. M., Hasan, M., & Islam, S. (2024). Osmotic effects of salt solution on chemical residue reduction in food. *Journal of Food Processing and Preservation*, 48(2), e17231.
- Sari, P., Utami, R., & Hidayat, N. (2023). Analisis formalin pada tahu dan upaya penurunannya. *Jurnal Analis Kesehatan*, 12(1), 45–53.
- Sun, X., Zhang, L., & Chen, Q. (2023). Toxicity and health risks of formaldehyde exposure through food. *Food and Chemical Toxicology*, 176, 113772.
- WHO. (2023). *Formaldehyde in Drinking Water and Food*. Geneva.
- Zhang, Y., Zhou, D., & Li, H. (2021). Salting-out effect on organic compounds in aqueous solutions. *Journal of Molecular Liquids*, 334, 116–124.
- Tane, S. S. Y. (2023). Effect of soaking tofu in salt solution on formalin reduction. *Journal of Health and Technology Science*, 5(2), 66–72.
- Widyaningsih, T. D., & Nurhayati, R. (2022). Keamanan pangan tahu dan pengawet ilegal. *Jurnal Pangan Indonesia*, 31(2), 89–98.

