

Analisis Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Kemometri Boraks pada Bakso

Yelfi Anwar ¹, Kamelia Nur Hilaly ², Fifi Rahmatika ³, Larasati Sekar Haryanza ⁴, Sutta Dharma Cahyani ⁵, Muhammad Zanzadeh ⁶, Nisfa Zahra ⁷, Fransiska Monika Putri ⁸, Michaela Theresia Sinaga ⁹, Falla Kusuma ¹⁰, Kayla Firda Sari ¹¹, Rizka Ayuningtyas ¹², Nabila Cahaya Ramadhani ¹³, Revalina Aulia Rahma Rois ¹⁴, Rifdah Hamidah ¹⁵, Dinda Amelia Cahyani ¹⁶

Fakultas Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Submitted : 22 Januari 2025
Accepted : 27 Januari 2025
Published : 28 Januari 2025

KEYWORDS

Webinar; Borax; Meatballs; FTIR

CORRESPONDENCE

Phone: -

E-mail:

yelfi.anwar@uta45jakarta.ac.id

A B S T R A C T

Bakso is an Indonesian specialty that is favored by many people. Meatballs are in the form of spheres or other shapes obtained from a mixture of animal meat which can be beef or chicken, tapioca flour, and other food additives (BTP). Borax is a dangerous chemical compound that is often misused by producers in meatball processing. Borax is commonly used as a preservative, lubricant or cleaning agent. Borax is a B3 (Toxic and Dangerous Substance) which is toxic. Consumption of food containing borax is not directly harmful, but borax will be absorbed cumulatively in the consumer's body. The purpose of this activity is to introduce students and the general public to infrared spectrophotometer tools and educate about the dangers of borax content in meatballs. The method of implementing the introduction of the infrared spectrophotometer tool and the danger of borax content in meatballs was carried out using a zoom meeting. The activity was accompanied by the administration of pre-test and post-test questionnaires with an average understanding of the pre-test percentage of 83.80% to 91.80% during the post test. From these results, it can be said that the webinar that has been carried out can provide benefits in the form of knowledge insights to the community.

2024 All right reserved

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

PENDAHULUAN

Keamanan pangan merupakan salah satu masalah yang harus mendapatkan perhatian terutama di negara berkembang seperti Indonesia, karena bisa berdampak buruk terhadap kesehatan. Penyebabnya adalah masih rendahnya pengetahuan, keterampilan, dan tanggung jawab produsen pangan terhadap mutu dan keamanan makanan terutama pada industri kecil atau industri rumah tangga. Untuk mendapatkan makanan seperti yang diinginkan maka sering pada proses pembuatannya ditambahkan bahan tambahan yang lebih dikenal dengan sebutan bahan tambahan pangan (BTP) atau food additive (Widyaningsih, 2006).

Bakso merupakan salah satu olahan daging yang banyak ditemukan pada masakan Indonesia. Secara umum bakso dibuat dari campuran daging giling atau hewan ternak lainnya dengan tepung tapioka dan bahan tambahan pangan lainnya. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 33 Tahun 2012 bahan tambahan pangan (BTP) adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan (Nurhidayah et al., 2023).

Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) merupakan senyawa borat yang sangat mudah ditemukan. Senyawa boraks adalah hasil penggabungan unsur boron dan oksigen. Boraks umumnya

ditemukan dalam bentuk bubuk kristal putih yang tidak berwarna dan sangat larut dalam air. Boraks yang larut dalam air akan berubah menjadi hidroksida dan asam boraks (Suharyani et al., 2022). Boraks termasuk B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) yang bersifat toksik. Konsumsi makanan yang mengandung boraks tidak secara langsung merugikan, tetapi boraks akan diserap secara kumulatif dalam tubuh konsumen. Penggunaan boraks dalam waktu lama dan dalam jumlah banyak dapat menyebabkan kanker (Tiadeka et al., 2022).

Badan Pengawas Obat dan Makanan menyatakan bahwa bila boraks diberikan pada bakso akan membuat bakso tersebut sangat kenyal, warna cenderung agak putih dan memiliki rasa gurih. Kurangnya edukasi dan harganya yang murah menyebabkan pada produsen lebih memilih menggunakan boraks sebagai bahan tambahan makanan tanpa melihat efek buruk yang akan terjadi pada konsumen (Suseno, 2019). Bahaya boraks bagi kesehatan mempunyai efek toksik yang dapat membahayakan sistem metabolisme kesehatan manusia, seperti iritasi pada saluran pernapasan, kulit, mata, dan organ sasaran seperti darah, ginjal, jantung, sistem saraf pusat, hati, getah bening, sistem pencernaan dan sistem reproduksi (Umar, 2022).

Webinar ini diadakan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai kandungan boraks pada bakso yang dapat membahayakan kesehatan. Dalam webinar ini, akan dijelaskan mengenai potensi risiko yang ditimbulkan oleh boraks serta pentingnya kesadaran akan bahan-bahan yang digunakan dalam makanan. Diharapkan peserta dapat lebih memahami dampak konsumsi bakso yang mengandung boraks dan mengambil langkah-langkah preventif untuk menjaga kesehatan.

METODE PELAKSANAAN

Bentuk Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berbentuk webinar yang dilakukan secara online dengan penyampaian materi mengenai “Analisis Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Kemometri Boraks pada Bakso”. Webinar ini bertujuan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai metode analisis boraks dalam bakso dan pentingnya pemahaman terhadap keberadaan senyawa berbahaya dalam makanan.

Mitra Pengabdian Masyarakat

Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan pada Jumat, 25 Oktober 2024, pukul 10.00 hingga selesai, ditujukan kepada Mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta dan terbuka untuk umum melalui *zoom meeting* dengan jumlah peserta target 40 orang. Webinar ini dilakukan secara online. Sebelum materi disampaikan, peserta mengikuti pre-test untuk menilai pengetahuan mereka tentang analisis spektroskopi FTIR dan bahaya penggunaan boraks untuk pangan. Penyampaian materi dilakukan melalui presentasi PowerPoint yang dilengkapi dengan penjelasan untuk memudahkan pemahaman peserta. Setelah materi selesai, diadakan sesi tanya jawab. Selanjutnya, peserta diberikan post-test untuk mengukur pemahaman mereka terhadap informasi yang telah disampaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada webinar ini untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya penggunaan boraks dalam makanan, terutama produk seperti bakso. Boraks sering kali keliru digunakan sebagai bahan tambahan makanan karena dapat memberikan tekstur yang lebih keras dan masa simpan yang lebih lama. Penggunaannya sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Boraks dapat merusak sistem pencernaan, merusak sistem saraf, meningkatkan risiko kanker dan menyebabkan gagal ginjal. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan

keberadaan boraks dalam makanan ialah spektrofotometri FTIR (spektroskopi inframerah transformasi fourier). Metode ini didasarkan pada interaksi energi inframerah dengan zat dan memungkinkan identifikasi senyawa, deteksi gugus fungsi, dan analisis campuran dalam sampel yang diuji. Teknologi ini memungkinkan deteksi akurat terhadap keberadaan boraks, sehingga tindakan pencegahan dan pemantauan penggunaan zat berbahaya ini dalam makanan dapat dilakukan dengan lebih efektif. Webinar ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang membuat pilihan makanan yang lebih selektif untuk menjaga kesehatan fisik.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan webinar dengan tema “Analisis Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Kemometri Boraks pada Bakso” diikuti oleh 40 peserta. Selama webinar, semua peserta menjalani pre-test dan post-test yang terdiri dari 10 soal, seperti yang tercantum dalam Tabel 1, untuk mengukur tingkat pemahaman mereka sebelum dan setelah acara. Hasil pre-test dan post-test dari 36 peserta menunjukkan sebagai berikut:

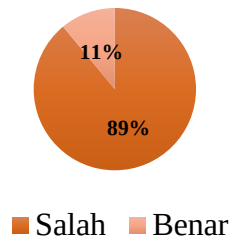
Tabel 1. Presentase Hasil Kuesioner Pre-test dan Post-test

Pertanyaan	Presentase (%) Jawaban			
	Pretest		Posttest	
	Benar	Salah	Benar	Salah
Apa nama kimia dari boraks?	89%	11%	92%	8%
Dari mana asal nama "boraks"?	78%	22%	92%	8%
Dalam industri apa boraks seharusnya digunakan?	92%	8%	95%	5%
Apa fungsi utama boraks dalam produk pembersih?	92%	8%	93%	7%
Ciri-ciri makanan yang tidak mengandung boraks adalah	78%	22%	90%	10%
Boraks digunakan dalam produk berikut, kecuali:	78%	22%	88%	12%
Apa fungsi utama Spektrofotometri FTIR dalam mendeteksi boraks?	89%	11%	95%	5%
Apa langkah pertama dalam menggunakan Spektrofotometri FTIR untuk mendeteksi boraks adalah:	67%	33%	85%	15%
Dalam industri plastik, FTIR digunakan untuk:	78%	22%	90%	10%
FTIR dalam bidang farmasi berguna untuk:	92%	8%	98%	2%
Rata-rata	83,30%	16,70%	91,80%	8,20%

Kategori nilai *pre-test* (%)

1) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 1

Apa nama kimia dari boraks ?

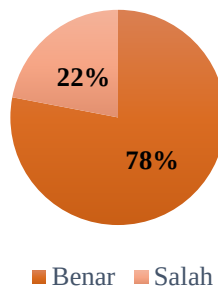


Gambar 1. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 1*

Berdasarkan hasil *pre-test* pertanyaan pertama “Apa nama kimia dari boraks”, sebagian besar responden, yaitu 89%, telah mengetahui nama kimia dari boraks dan menjawab dengan benar.

2) Pertanyaan kuesioner *pre-test 2*

Dari mana asal nama "boraks"?

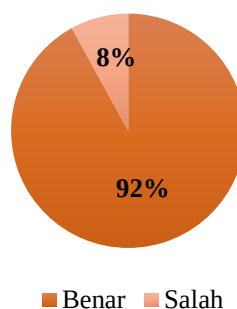


Gambar 2. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 2*

Berdasarkan hasil dari *pre-test* kedua dengan pertanyaan “Dari mana asal nama boraks” menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 78%, telah memahami asal nama boraks dan menjawab dengan benar.

3) Pertanyaan kuesioner *pre-test 3*

Dalam industri apa boraks seharusnya digunakan



Gambar 3. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 3*

Berdasarkan hasil *pre-test* ketiga dengan pertanyaan “Dalam industri apa boraks seharusnya digunakan?”, sebagian besar responden, yaitu 92%, telah mengetahui jawaban tersebut dan menjawab dengan benar.

4) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 4



Gambar 4. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test* 4

Berdasarkan hasil *pre-test* keempat dengan pertanyaan “Apa fungsi utama boraks dalam produk pembersih?”, sebagian besar responden, yaitu 92%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

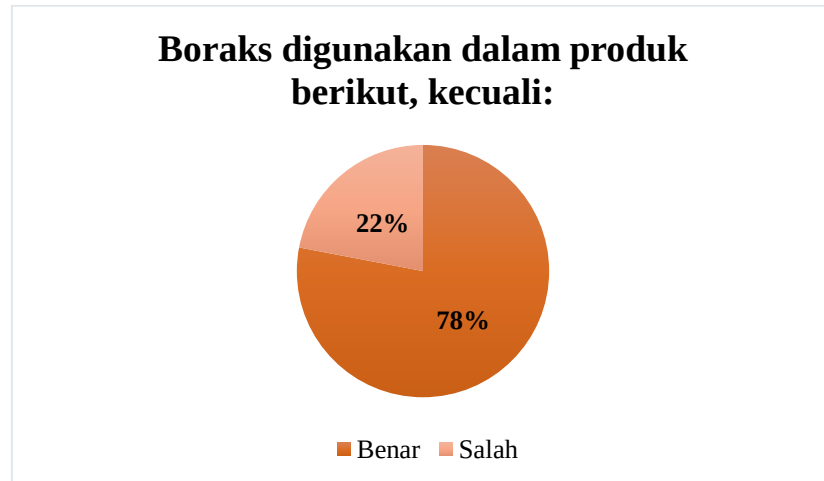
5) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 5



Gambar 5. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test* 5

Berdasarkan hasil *pre-test* kelima dengan pertanyaan “Ciri-ciri makanan yang tidak mengandung boraks adalah ? “,sebagian besar responden, yaitu 78%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

6) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 6



Gambar 6. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test* 6

Berdasarkan hasil *pre-test* keenam dengan pertanyaan “Boraks digunakan dalam produk berikut, kecuali”, sebagian besar responden, yaitu 78%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

7) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 7

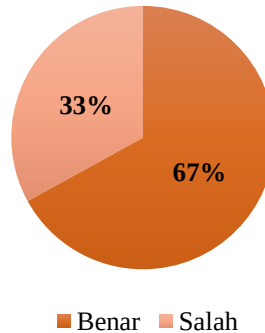


Gambar 7. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test* 7

Berdasarkan hasil *pre-test* ketujuh dengan pertanyaan “Apa fungsi utama Spektrofotometri FTIR dalam mendeteksi boraks ?”, sebagian besar responden, yaitu 89%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

8) Pertanyaan kuesioner *pre-test* 8

Apa langkah pertama dalam menggunakan Spektrofotometri FTIR untuk mendeteksi boraks ?

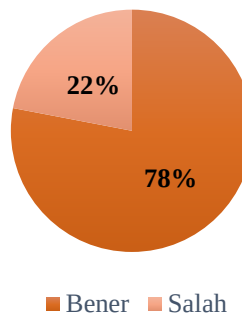


Gambar 8. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 8*

Berdasarkan hasil *pre-test* kedelapan dengan pertanyaan “Apa langkah pertama dalam menggunakan Spektrofotometri FTIR untuk mendeteksi boraks?”, sebagian besar responden, yaitu 67%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

9) Pertanyaan kuesioner *pre-test 9*

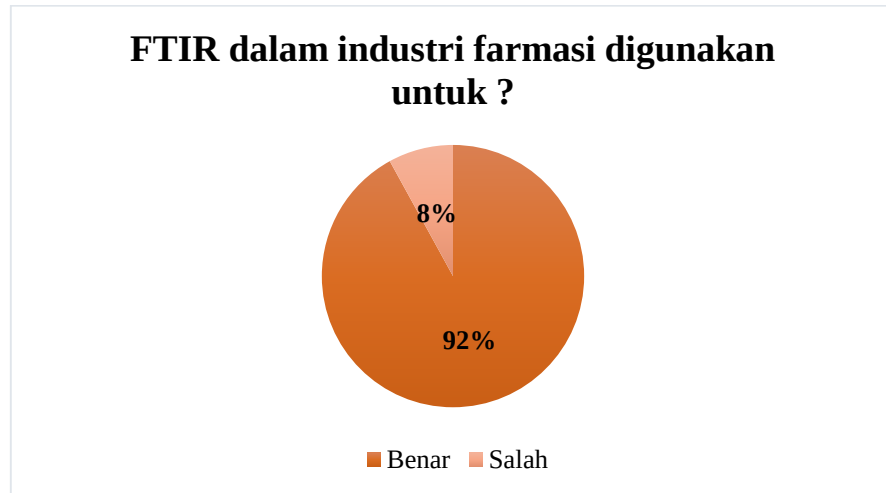
Dalam industri plastik, FTIR digunakan untuk ?



Gambar 9. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 9*

Berdasarkan hasil *pre-test* kesembilan dengan pertanyaan “Dalam industri plastic, FTIR digunakan untuk ?”, sebagian besar responden, yaitu 78%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

10) Pertanyaan kuesioner *pre-test 10*



Gambar 10. Persentase Pertanyaan kuesioner *pre-test 10*

Berdasarkan hasil *pre-test* kesepuluh dengan pertanyaan “FTIR dalam industri farmasi digunakan untuk ?”, sebagian besar responden, yaitu 92%, telah mengetahui dan menjawab dengan benar.

Kategori nilai *post-test* (%)

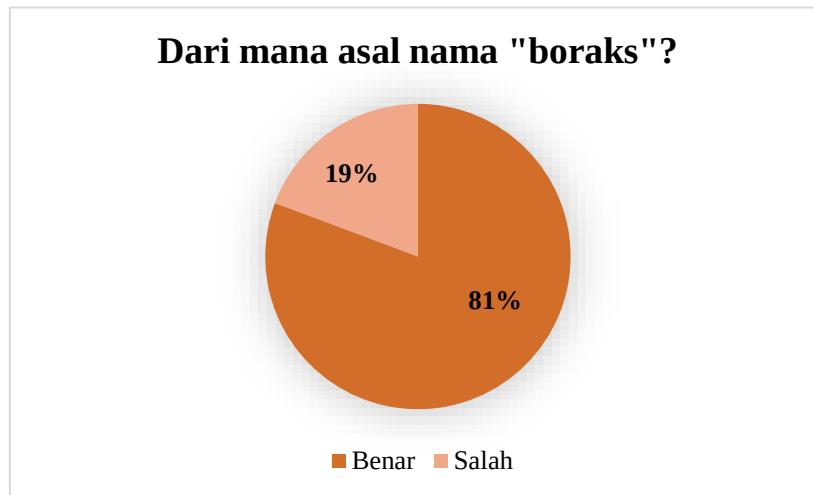
1) Pertanyaan kuesioner *post-test 1*



Gambar 1. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test 1*

Berdasarkan hasil *post-test* pertanyaan pertama “Apa nama kimia dari boraks”, sebagian besar responden, yaitu 92%, telah mengetahui nama kimia dari boraks setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

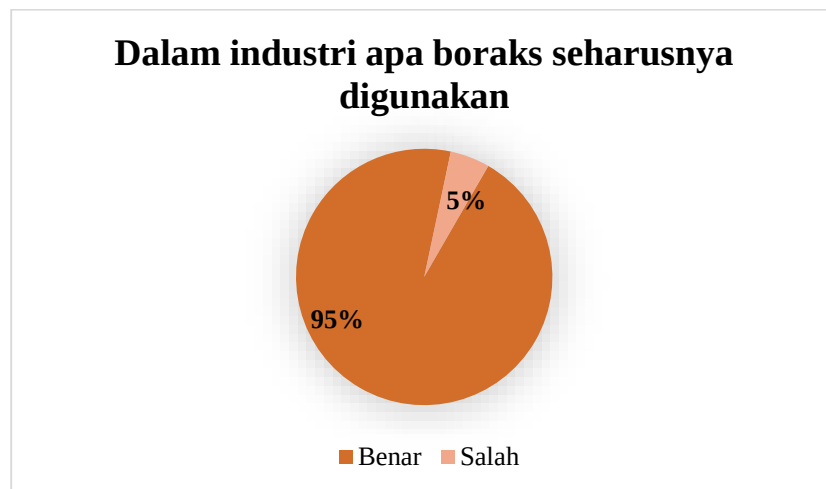
2) Pertanyaan kuesioner *post-test 2*



Gambar 2. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 2

Berdasarkan hasil *post-test* kedua dengan pertanyaan “Dari mana asal nama boraks?”, sebagian besar responden, yaitu 81%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

3) Pertanyaan kuesioner *post-test* 3



Gambar 3. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 3

Berdasarkan hasil *post-test* ketiga dengan pertanyaan “Dalam industri apa boraks seharusnya digunakan”, sebagian besar responden, yaitu 95%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

4) Pertanyaan kuesioner *post-test* 4



Gambar 4. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 4

Berdasarkan hasil *post-test* keempat dengan pertanyaan “Apa fungsi utama boraks dalam produk pembersih ?”, sebagian besar responden, yaitu 93%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

5) Pertanyaan kuesioner *post-test* 5



Gambar 5. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 5

Berdasarkan hasil *post-test* kelima dengan pertanyaan “Ciri – ciri makanan yang tidak mengandung boraks adalah ?”, sebagian besar responden, yaitu 90%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

6) Pertanyaan kuesioner *post-test* 6



Gambar 6. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 6

Berdasarkan hasil *post-test* keenam dengan pertanyaan “Boraks digunakan dalam produk berikut, kecuali”, sebagian besar responden, yaitu 88%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

7) Pertanyaan kuesioner *post-test* 7

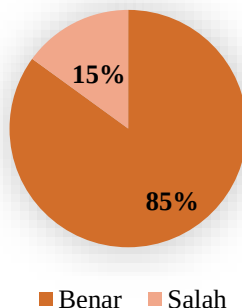


Gambar 7. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 7

Berdasarkan hasil *post-test* ketujuh dengan pertanyaan “Apa fungsi utama Spektrofotometri FTIR dalam mendeteksi boraks?”, sebagian besar responden, yaitu 95%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

8) Pertanyaan kuesioner *post-test* 8

Apa langkah pertama dalam menggunakan Spektrofotometri FTIR untuk mendeteksi boraks ?

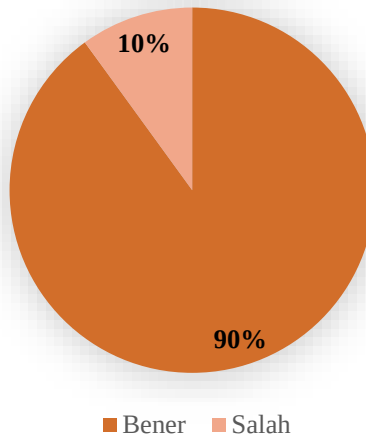


Gambar 8. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 8

Berdasarkan hasil *post-test* kedelapan dengan pertanyaan “Apa langkah pertama dalam menggunakan Spektrofotometri FTIR untuk mendeteksi boraks?”, sebagian besar responden, yaitu 85%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

9) Pertanyaan kuesioner *post-test* 9

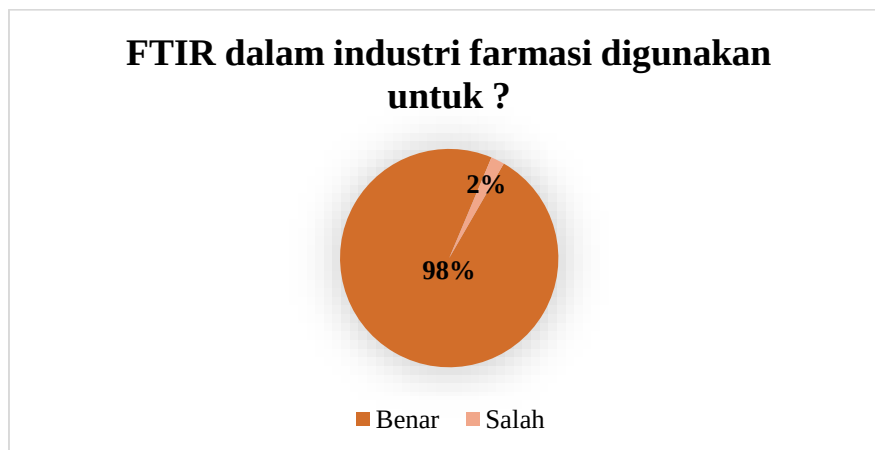
Dalam industri plastik, FTIR digunakan untuk ?



Gambar 9. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test* 9

Berdasarkan hasil *post-test* kesembilan dengan pertanyaan “Dalam industri plastik, FTIR digunakan untuk ?”, sebagian besar responden, yaitu 90%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

10) Pertanyaan kuesioner *post-test* 10



Gambar 10. Persentase Pertanyaan kuesioner *post-test 10*

Berdasarkan hasil *post-test* kesepuluh dengan pertanyaan “FTIR dalam industri farmasi digunakan untuk ?”, sebagian besar responden, yaitu 98%, telah mengetahui lebih banyak setelah dilakukannya pemaparan materi dan menjawab dengan benar.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari webinar bertema "Analisis Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Kemometri Boraks pada Bakso" adalah bahwa informasi tentang analisis boraks dalam bakso sangat penting dan berguna bagi masyarakat dalam memahami aspek keamanan pangan. Kegiatan semacam ini juga memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran tentang risiko yang terkait dengan bahan berbahaya dalam makanan dan membantu masyarakat mengenal praktik pengawasan kualitas yang lebih baik.

REFERENCES

- Nurhidayah, N., Wahyuningsih, S., & Nisaatun, K. (2023). Quantitative analysis of borax in sape crackers in Soro Village, Lambu District, Bima Regency. *Jurnal Pijar Mipa*, 18(6), 976–980. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i6.5973>
- Suharyani, I., Rohadi, D., Kunaedi, A., Tomi, T., Arisandi, D., Fauziah, R. S., Julinar, S., & Hasim, I. (2022). Review: Berbagai Metode Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Boraks Dalam Sampel Makanan. *Journal of Pharmacopolium*, 4(3), 174–179. <https://doi.org/10.36465/jop.v4i3.808>
- Suseno, D. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks Pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik, FT–IR Spektrometer dan Spektrofotometer Uv-Vis. *Indonesia Journal of Halal*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.14710/halal.v2i1.4968>
- Tiadeka, P., Solikhah, D. M., & Karimah, M. (2022). Identifikasi Kimia Serta Gambaran Pengetahuan Siswa Terhadap Boraks, Formalin dan Rhodamine-B Pada Jajanan Di SMA Muhammadiyah 1 Gresik. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 6(1), 80–93. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v6i1.487>
- Umar, C. B. P. (2022). Penyuluhan Mengenai Zat Berbahaya Boraks Pada Makanan Di Desa Waimital. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 2(1), 56–59. 10.55606/jpikes.v2i1.1401
- Widyaningsih TD, Murtini ES. 2006. Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan. Jakarta: Trubus Agrisaran

