



Identifikasi Kadar Pengawet *Natrium Benzoate* pada Saus Tomat yang Beredar di Wilayah Kabupaten Dompu

Nurislamiah^{1*}, Sri Martuti², Yuyun Nailufar³

¹⁻³Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas

‘Aisyiyah Yogyakarta, Indonesia

*Penulis korespondensi: nurislamiyah121002@gmail.com

Abstract. Tomato sauce is a popular processed food product often added with preservatives to extend shelf life. Sodium benzoate is one of the most commonly used preservatives; however, its use must comply with the maximum limit set by BPOM, which is 1000 mg/kg. Excessive intake may cause health problems such as carcinogenic benzene formation and nervous system disorders. This study aimed to identify the sodium benzoate content in tomato sauces sold in Dompu Regency and evaluate their compliance with food safety standards. A descriptive quantitative method with a cross-sectional approach was applied. Five brands of tomato sauce were randomly selected from markets and minimarkets, then analyzed at the Toxicology Laboratory of Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta using UV-Vis spectrophotometry. The results showed sodium benzoate levels of 69.25 mg/kg in sample A, 1,653 mg/kg in DB, 263.7 mg/kg in DM, 166.5 mg/kg in JT, and 1,028 mg/kg in ML. Two of the five samples (DB and ML) exceeded the maximum permissible limit. These findings indicate that some tomato sauce products in Dompu Regency do not meet food safety standards, highlighting the need for stricter supervision to protect consumers.

Keywords: Dompu; food safety; preservatives; sodium benzoate; tomato sauce.

Abstrak. Saus tomat merupakan salah satu produk pangan olahan yang banyak dikonsumsi masyarakat dan sering diberi bahan tambahan pangan berupa pengawet untuk memperpanjang masa simpan. *Natrium benzoate* adalah pengawet yang umum digunakan, namun penggunaannya harus sesuai dengan batas maksimum yang ditetapkan BPOM yaitu 1000 mg/kg. Konsumsi berlebih berpotensi menimbulkan dampak kesehatan seperti pembentukan benzena yang bersifat karsinogenik dan gangguan sistem saraf. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar *natrium benzoate* pada saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu serta menilai kesesuaianya dengan standar keamanan pangan. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel berupa lima merek saus tomat dipilih secara acak dari pasar dan minimarket, kemudian dianalisis di Laboratorium Toksikologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Penelitian menunjukkan kadar *natrium benzoate* pada sampel A sebesar 69,25 mg/kg, DB sebesar 1.653 mg/kg, DM sebesar 263,7 mg/kg, JT sebesar 166,5 mg/kg, dan ML sebesar 1.028 mg/kg. Hasil dari kelima sampel, dua merek (DB dan ML) melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian produk saus tomat di Kabupaten Dompu belum memenuhi standar keamanan pangan sehingga diperlukan pengawasan ketat untuk melindungi konsumen.

Kata kunci: *natrium benzoate*; saus tomat; pengawet; spektrofotometri UV-Vis; Dompu.

1. LATAR BELAKANG

Produk makanan olahan di Indonesia semakin beragam, salah satunya adalah saus tomat, terbuat dari tomat matang yang diolah bersama bumbu dan bahan tambahan pangan untuk memperoleh cita rasa, tekstur, dan daya simpan yang baik (Sjarif et al., 2018). Penambahan pengawet dilakukan untuk menjaga kualitas dan ketahanan produk. Salah satu pengawet yang umum digunakan adalah *natrium benzoat* (C_6H_5COONa), efektif pada pH 2,5–4,0 dan lebih mudah larut dalam bentuk garam dibandingkan bentuk asamnya. Menurut SNI 01-0222-1995, batas maksimum *natrium benzoate* pada saus tomat adalah 1 g/kg, yang dianggap aman bagi konsumen jika tidak dikonsumsi secara berlebihan.

Kadar penggunaan pengawet natrium benzoate diatur dalam PerBPOM No 36 Tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet pada INS 211, nama kategori pangan saus dan produk sejenisnya ditetapkan batas maksimalnya adalah 1000mg/kg (maksimal 1000 miligram pengawet *natrium benzoate* per 1 kilogram produk saus tomat), sedangkan untuk asupan harian yang dapat diterima *Acceptable daily intake* adalah 0-5 mg/kg berat badan, artinya jika berat badan seseorang adalah 60 kg maka asupan aman untuk pengawet *natrium benzoate* yaitu di bawah 300 mg per hari-nya (BPOM, 2013). Pada peraturan terbaru yaitu peraturan BPOM No 11 Tahun 2019 tentang bahan tambahan pangan dengan INS 211 berisi batasan yang sama yakni 1000 mg/kg saus dan produk sejenisnya.

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa saus tomat yang beredar di pasar tradisional Andounohu Kota Kendari terbukti mengandung *natrium benzoate* dengan jumlah kadar yang diperoleh sampel A 2,664 g/kg dan sampel C 2,448 g/kg. Teridentifikasi dua sampel A dan C yang tidak aman dikonsumsi sesuai Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM) No 36 Tahun 2013 tentang batasan maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengawet pada saus tomat hanya diperbolehkan pada 1000 mg/kg bahan pangan (Karimun et al., 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, masih ditemukan kadar *natrium benzoate* dalam saus tomat yang tidak sesuai dengan standar BPOM. Konsentrasi *natrium benzoate* yang melebihi batas aman dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, sehingga pengawasan terhadap produk yang beredar menjadi penting. Kabupaten Dompu, yang terletak di Pulau Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), memiliki populasi sekitar 193.334 jiwa. Data terkait keberadaan dan konsentrasi *natrium benzoate* dalam saus tomat di wilayah ini masih terbatas. Kondisi tersebut menimbulkan urgensi untuk melakukan analisis komprehensif guna mengetahui kandungan *natrium benzoate* pada produk saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu serta memastikan kesesuaianya dengan standar keamanan pangan yang berlaku.

Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kadar *natrium benzoate* dalam produk saus tomat. Spektrofotometri UV-Vis merupakan teknik analisis yang didasarkan pada prinsip interaksi cahaya dengan materi, khususnya penyerapan cahaya oleh zat pada panjang gelombang tertentu. Metode ini memiliki keunggulan dalam menganalisis berbagai senyawa organik maupun anorganik secara selektif dengan tingkat ketelitian yang tinggi, di mana kesalahan relatif hanya berkisar antara 1% hingga 3%. Selain itu, proses analisis dapat dilakukan secara efisien dan akurat, bahkan untuk menentukan konsentrasi zat dalam jumlah yang sangat kecil. Hasil pengukuran direkam secara digital melalui detektor yang menampilkan angka maupun grafik hasil regresi (Hasibuan, 2015).

Berdasarkan keunggulan tersebut, metode ini dipilih untuk menjawab rumusan masalah utama penelitian, yaitu mengidentifikasi kadar pengawet *natrium benzoate* pada saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu.

2. KAJIAN TEORITIS

Upaya dalam memahami pentingnya pengawasan terhadap penggunaan bahan pengawet pada produk pangan, sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk menelaah keberadaan dan kadar *natrium benzoate* pada berbagai jenis makanan maupun minuman kemasan. *natrium benzoate* merupakan salah satu bahan pengawet yang banyak digunakan dalam industri pangan karena efektivitasnya dalam mencegah pertumbuhan mikroba, namun penggunaannya tetap dibatasi oleh standar tertentu agar tidak menimbulkan risiko kesehatan. Oleh karena itu, telah terhadap penelitian-penelitian terdahulu menjadi penting sebagai kajian dalam merumuskan penelitian ini.

Prasetyaningsih dkk. (2017) meneliti kadar *natrium benzoate* pada beberapa merek teh kemasan, saus tomat, dan kecap. Dari hasil penelitiannya, diperoleh kesimpulan bahwa seluruh sampel yang dianalisis masih memenuhi ketentuan ambang batas maksimum sesuai standar SNI 01-0222-1995, sehingga aman untuk dikonsumsi masyarakat. Hasil ini menunjukkan penggunaan *natrium benzoate* masih sesuai ketentuan.

Penelitian lain oleh Dewi dkk. (2019) menitik beratkan pada penetapan kadar *natrium benzoate* pada produk sambal kemasan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat dua sampel yang positif mengandung *natrium benzoate* dengan kadar masing-masing 157,767 mg/kg dan 182,8 mg/kg. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun kadar yang terdeteksi masih dalam rentang yang diperbolehkan, adanya variasi kandungan antar produk tetap perlu diperhatikan agar tidak melebihi batas yang ditetapkan.

Penelitian Azmi dkk. (2020) mengenai identifikasi *natrium benzoate* pada saus cabai yang dijual di beberapa pasar di Kota Padang menunjukkan bahwa semua sampel yang dianalisis mengandung *natrium benzoate* dengan kadar rata-rata 0,150 mg/kg. Kadar tersebut sepenuhnya masih berada di bawah ketentuan maksimum yang diperbolehkan BPOM, yaitu \leq 1000 mg/kg. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan *natrium benzoate* pada produk saus cabai di wilayah penelitian masih terkendali.

Secara umum, penelitian terdahulu berfokus pada analisis kandungan *natrium benzoate* dalam produk pangan kemasan dengan perbedaan pada objek, lokasi, dan metode yang digunakan. Penelitian ini melengkapi kajian tersebut dengan menyoroti keberadaan *natrium*

benzoate pada saus tomat di Kabupaten Dompu guna memberikan gambaran lebih spesifik mengenai keamanan pangan lokal.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan kuantitatif deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu menganalisis kandungan *natrium benzoate* pada saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu dalam satu periode pengamatan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Toksikologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta karena fasilitas yang tersedia mendukung analisis, dengan waktu pelaksanaan pada Februari hingga Maret 2025. Variabel yang diteliti adalah kadar *natrium benzoate* dalam sampel saus tomat. Populasi penelitian mencakup seluruh produk saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu, sedangkan sampel yang dianalisis terdiri atas lima merek, masing-masing diberi kode A, DB, DM, JT, dan ML, yang dipilih dari total 15 sampel populasi.



Gambar 1. Contoh Sampel.

(Sumber: Wikipedia, 2024)

Sampel penelitian diperoleh menggunakan metode random sampling, sehingga setiap produk memiliki peluang yang sama untuk terpilih. Sampel berupa saus tomat kemasan yang beredar di Kabupaten Dompu dengan kriteria tidak rusak, tidak terpapar sinar matahari langsung, serta mencantumkan kandungan *natrium benzoate*. Pengambilan dilakukan secara acak di warung dan minimarket sekitar Pasar Induk Kabupaten Dompu. Seluruh sampel disimpan dalam *insulated foam* berisi es gel untuk menjaga suhu dan melindungi dari paparan sinar matahari hingga analisis dilakukan di laboratorium.

Penelitian ini menggunakan teknik observasi partisipatif dengan data primer yang diperoleh melalui analisis di Laboratorium Toksikologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Instrumen yang digunakan meliputi spektrofotometer UV-Vis, neraca analitik, corong pisah, labu ukur, dan peralatan gelas laboratorium lainnya. Bahan penelitian terdiri dari sampel saus tomat lima merek berbeda, aquades, HCl, NaCl, dietil eter, etanol, dan *natrium benzoate* standar.

Tahapan penelitian dimulai dengan persiapan peneliti, alat, bahan, serta sampel. Peneliti menggunakan alat pelindung diri sesuai SOP, memastikan instrumen terkalibrasi, dan membawa sampel saus tomat dalam insulated foam dengan es gel agar kondisi tetap stabil, membuat larutan NaCl jenuh, preparasi sampel, ekstraksi menggunakan dietil eter, serta pembuatan larutan baku *natrium benzoate*. Selanjutnya, ditentukan panjang gelombang maksimum dan dibuat kurva kalibrasi standar pada spektrofotometer UV-Vis, kemudian dilakukan pengujian sampel dengan membandingkan absorbansi terhadap kurva kalibrasi sehingga konsentrasi *natrium benzoate* dapat ditentukan.

Data yang diperoleh diolah melalui tahapan pemeriksaan, verifikasi, pemberian kode, dan tabulasi. Pemeriksaan dan verifikasi dilakukan untuk memastikan keakuratan hasil uji *natrium benzoate* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Setiap sampel diberi kode tertentu untuk mempermudah identifikasi, kemudian data ditabulasi berdasarkan jenis sampel dan kadar *natrium benzoate* yang terdeteksi. Hasil akhir dianalisis dengan membandingkan kadar *natrium benzoate* tiap sampel terhadap ambang batas yang ditetapkan BPOM No. 36 Tahun 2013 (1000 mg/kg) dan disajikan dalam bentuk tabel.

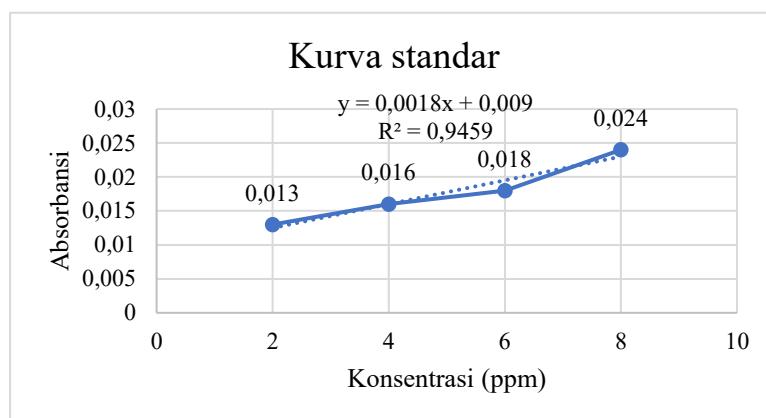
Penelitian ini tidak memerlukan *ethical clearance*, namun tetap memperhatikan etika penelitian dan telah mendapat persetujuan dosen pembimbing.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil absorbansi larutan standar *natrium benzoate*.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0.013
4	0.016
6	0.018
8	0.024

**Gambar 2.** Kurva kalibrasi larutan standar *natrium benzoate*.**Tabel 2.** Hasil pengukuran konsentrasi *natrium benzoate*.

Kode sampel	absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar <i>natrium benzoate</i> (mg/kg)	BPOM No. 36 Tahun 2013 (1000mg/kg)
A	0.004	2,77	69,25	Tidak melebihi
DB	0.128	66,11	1.653	Melebihi
DM	0.028	10,55	263,75	Tidak melebihi
JT	0.021	6,66	166,5	Tidak melebihi
ML	0.083	41,11	1.028	Melebihi

Pengujian terhadap lima sampel saus tomat yang beredar di Kabupaten Dompu menunjukkan hasil yang bervariasi (Tabel 2). Kadar *natrium benzoate* terendah terdapat pada sampel A yaitu 69,25 mg/kg, sedangkan kadar tertinggi terdapat pada sampel DM dengan nilai 263,75 mg/kg. Dua sampel, yaitu DB (1.653 mg/kg) dan ML (1.028 mg/kg), diketahui melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh BPOM sebesar 1000 mg/kg. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak semua produk saus tomat yang beredar aman untuk dikonsumsi, karena terdapat produk yang melampaui standar batas penggunaan *natrium benzoate* dalam pangan.

Tabel 3. Pengendalian pH sampel dalam kondisi Asam.

Kode sampel	pH Awal	pH Akhir
A	Basa	Asam
DB	Basa	Asam
DM	Basa	Asam
JT	Basa	Asam
ML	Basa	Asam

Pembahasan

Sampel dengan kode DB memiliki kadar benzoat 1.653 mg/kg dan ML 1.028 mg/kg menunjukkan hasil melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Hal ini dapat dipengaruhi beberapa sumber kesalahan seperti sampel yang kurang homogen, preparasi yang tidak optimal

serta ketidak akuratan pembuatan larutan standar dan kurva kalibrasi. Faktor teknis instrumen seperti *baseline* tidak stabil atau kuvet kotor, dan kesalahan perhitungan faktor pengenceran juga dapat menyebabkan hasil lebih tinggi dari sebenarnya.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada aspek pemilihan pelarut, desain analisis tanpa pengulangan, kemungkinan fluktuasi instrumen, serta faktor kondisi sampel seperti pH. Tahap pada ekstraksi, peneliti menggunakan pelarut dietil eter, alasan peneliti menggunakan pelarut dietil eter merujuk pada penggunaan Jurnal Ilmiah Medicamento dengan judul penetapan kadar pengawet *natrium benzoate* pada saus sambal kemasan secara spektrofotometri Uv-Vis sebagai acuan peneliti dalam melakukan analisis terhadap sampel. Akan tetapi fakta hasil setelah dilakukan analisis menggunakan dietil eter kurang optimal karena sifat kimia pengotor (pengental sintesis dan pewarna sintesis) dalam sampel berbeda, pengental sintetis bersifat hidrofilik dan larut dalam air, sedangkan pewarna sintetis cenderung semi-polar. Oleh karena itu, penggunaan pelarut yang bersifat semi-polar seperti kloroform lebih efektif untuk memisahkan kedua jenis pengganggu tersebut. Keterbatasan ini dapat menyebabkan sebagian senyawa pengotor ikut terekstrak dan terdeteksi dalam analisis spektrofotometri, sehingga memengaruhi akurasi nilai absorbansi (Fadila, 2024).

Selain itu, data yang diperoleh hanya berasal dari satu kali pengukuran, sehingga belum dapat merepresentasikan variasi maupun kestabilan hasil secara statistik. Akibatnya, jika terjadi penyimpangan kecil dalam tahap preparasi maupun pembacaan instrumen, hasil tersebut langsung tercatat sebagai nilai akhir tanpa adanya data pembanding. Hal ini membuat tingkat presisi penelitian menjadi rendah dan konsistensi hasil tidak dapat dipastikan.

Faktor lain yang berpotensi memengaruhi hasil adalah fluktuasi instrumen spektrofotometer UV-Vis. Instrumen dapat mengalami perubahan sensitivitas yang sangat kecil, namun pada penelitian ini hal tersebut tidak dapat dikoreksi karena tidak ada data pengulangan disebabkan adanya keterbatasan biaya dan waktu. Fluktuasi ini dapat menyebabkan perbedaan nilai absorbansi yang seharusnya bisa dikontrol apabila analisis dilakukan dengan replikasi. Pengulangan analisis perlu dilakukan untuk memastikan ketelitian, keakuratan, serta keandalan hasil yang diperoleh dalam suatu pengujian laboratorium (Harris, 2016). Penelitian ini tidak dilakukan analisis pengulangan karena adanya keterbatasan biaya dan waktu. Proses pengulangan membutuhkan penggunaan reagen, pelarut, serta bahan standar dalam jumlah lebih banyak yang tidak dapat dipenuhi dengan keterbatasan dana peneliti. Selain itu, keterbatasan waktu penyelesaian penelitian juga menjadi kendala sehingga analisis hanya dilakukan satu kali pada setiap sampel.

Di samping itu, kondisi pH sampel juga berpengaruh terhadap hasil pengukuran *natrium benzoate*. Senyawa ini aktif sebagai pengawet antimikroba hanya dalam kondisi asam ($\text{pH} < 7$). Kondisi pada pH yang lebih tinggi bentuk molekulnya berubah sehingga efektivitasnya menurun dan hal ini dapat memengaruhi absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer UV-Vis. Variasi pH sampel maka dapat menghasilkan perbedaan konsentrasi yang tidak hanya berasal dari kandungan sebenarnya, melainkan juga dari perubahan sifat kimia *natrium benzoate* dalam medium tersebut (Rachmawati, 2017). Tabel 3 menunjukkan kondisi pH awal sampel dalam kondisi basa dan ditambahkan HCl 5% untuk membuat pH sampel dalam kondisi asam.

Penelitian yang relevan dengan pengujian ini, penelitian yang pertama dilakukan oleh Rahmania, *et al.*, (2020) dengan judul analisis *natrium benzoate* pada saos yang diproduksi di Kota Jambi dengan metode spektrofotometri uv-vis. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini bahwa kadar pengawet pada kode A (saos sambal) dan kode B (saos tomat) yang dijual pada Pasar Angso Duo, Keluarga, Simpang Pulai dan Talang Banjar melebihi batas yang telah ditentukan oleh BPOM RI No 36 Tahun 2013 yaitu 1g/kg berat bahan.

Penelitian kedua dilakukan oleh Jannah, *et al.*, (2021) dengan judul analisis pewarna *rhodamin b* dan pengawet *natrium benzoate* pada saus tomat yang diperdagangkan di pasar besar tradisional Kota Malang. Metode yang digunakan adalah titrasi *volumetric*. Hasil analisis *natrium benzoate* secara kuantitatif pada saus tomat yang diperdagangkan di Pasar Besar Tradisional Kota Malang dari 3 merk sampel yang dianalisis, terdapat 2 sampel melebihi kadar maksimum yaitu 1g/kg *natrium benzoate*. Jurnal ini tidak disebutkan adanya masalah metodologi dan tidak membahas secara spesifik hal yang menyebabkan 2 sampel melebihi kadar maksimum, dengan tidak adanya kendala teknis hasil yang diperoleh dianggap akurat dan menunjukkan kondisi produk yang sebenarnya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar *natrium benzoate* pada sampel DB (1.653 mg/kg) dan ML (1.028 mg/kg) melebihi ambang batas yang ditetapkan, ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemilihan pelarut yang kurang sesuai, tidak adanya pengulangan analisis, serta kemungkinan fluktuasi instrumen. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk menggunakan pelarut yang lebih sesuai seperti kloroform dan melakukan analisis dengan pengulangan guna meningkatkan reliabilitas data, sehingga hasil yang diperoleh lebih representatif dan dapat dijadikan acuan yang lebih valid dalam evaluasi kandungan *natrium benzoate* pada produk pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua atas doa, dukungan, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan dalam penyusunan karya ini. Juga terima kasih kepada Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, khususnya kepada pihak pengelola laboratorium yang telah memberikan izin serta fasilitas laboratorium yang digunakan selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatia, D., & Sharma, R. (2024). A critical review on sodium benzoate from health effects to analytical methods. *Results in Chemistry*, 11, 101798. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2024.101798>
- Dewi, A. Y. D., dkk. (2019). Penetapan kadar pengawet natrium benzoat pada sambal kemasan secara spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 39–44.
- Fadila, U. T. (2024). Analis kadar natrium benzoat pada saus tomat kemasan di Pasar Tamin Kota Bandar Lampung (Skripsi). Bandar Lampung: Studi Diploma III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.
- Fitri, A., Nurhayati, & Rachman, F. (2025). Analysis of sodium benzoate content in the market soft beverages using UV-Vis spectrophotometry method. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/391291948>
- Harris, D. C. (2016). Quantitative chemical analysis (9th ed.). W. H. Freeman and Company.
- Hasibuan, E. (2015). Pengenalan spektrofotometri pada mahasiswa yang melakukan penelitian di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran USU. Medan: Pranata Laboratorium Perguruan Tinggi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Hilda, N. (2015). Pengaruh pengawet benzoat terhadap kerusakan ginjal. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 13(26), 14–21.
- Jannah, O. Z., dkk. (2021). Analisis pewarna Rhodamin B dan pengawet natrium benzoat pada saus tomat yang diperdagangkan di pasar besar tradisional Kota Malang. 3(1), 10–17.
- Nurhidayat, T. (2021). Dampak konsumsi natrium benzoat terhadap kesehatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(1), 45–50.
- Pelsser, L. M., dkk. (2017). Diet and ADHD, reviewing the evidence: A systematic review of meta-analyses of double-blind placebo-controlled trials evaluating the efficacy of diet interventions on the behavior of children with ADHD. *PLoS ONE*, 12(1), e0169277.

- Prayuda, E. M., dkk. (2023). Metode analisis natrium benzoat pada makanan dan minuman: Literatur review. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 508–514.
- Qiu, X., Zhang, M., Yang, Y., et al. (2022). Neurotoxicity and oxidative stress induced by food additive sodium benzoate in rats. *Toxicology Reports*, 9, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.12.007>
- Rachmawati, H. (2017). Spektrofotometri UV-Vis dalam analisa farmasi. Pustaka Setia.
- Rahmania, N., dkk. (2020). Analisis natrium benzoat pada saos yang diproduksi di Kota Jambi dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 6(2), 640–647.
- Sastrohamidjojo, H. (2017). Kimia organik. Gadjah Mada University Press.
- Sjarif, S. R., & Apriani, S. W. (2016). Pengaruh bahan pengental pada saus tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 8(2), 141–150.