



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Review Artikel: Penggunaan Asam Benzoat Dalam Industri Pangan Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan

Article Review: The Use of Benzoic Acid in the Food Industry and Its Impact on Health

Moses Christanto Siahaan¹, Jessica Angelita Lubis², Silfanny Anastasia Putri³, Dimas Rizqi⁴, Airyn Dwi Rezkiqa⁵, Annura Nazila Mumtaz⁶, Tria Wulandari⁷, Syairal Fahmy Dalimunthe⁸

¹⁻⁷ Program Studi Kimia, Universitas Negeri Medan –Indonesia

⁸Program Studi Sastra Indonesia, Universitas Negeri Medan –Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: mosessiahaan.4241210013@mhs.unimed.ac.id¹, jessicalubis.4242510001@mhs.unimed.ac.id², silfannyans.4243210020@mhs.unimed.ac.id³, dimasrizqi.4242510002@mhs.unimed.ac.id⁴, airyndwirezkiqa@gmail.com⁵, mnazila.4233210014@mhs.unimed.ac.id⁶, triawulandari.4243510005@mhs.unimed.ac.id⁷, fahmy@unimed.ac.id⁸

Artikel Review

Article History:

Received: 27 Apr, 2026

Revised: 11 Jun, 2026

Accepted: 25 Jun, 2026

Kata Kunci:

Asam Benzoat, Bahan Pengawet, Dampak Kesehatan, Keamanan Pangan, Natrium Benzoat

Keywords:

Benzoic Acid, Preservative, Health Effects, Food Safety, Sodium Benzoate

DOI: [10.56338/jks.v9i6.11323](https://doi.org/10.56338/jks.v9i6.11323)

ABSTRAK

Penggunaan asam benzoat dan garamnya yaitu natrium benzoat merupakan salah satu bahan pengawet yang paling banyak dimanfaatkan dalam industri pangan karena efektif menghambat pertumbuhan mikroorganisme, mudah larut dalam air, serta biaya penggunaannya yang murah. Artikel review ini disusun dengan metode studi literatur deskriptif kualitatif dengan tujuan membahas penggunaan, mekanisme kerja, batas aman, serta dampaknya terhadap kesehatan manusia. Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai penelitian, diketahui bahwa efektivitas asam benzoat dipengaruhi oleh tingkat keasaman produk, konsentrasi, dan jenis mikroorganisme sasaran. Sebagian besar produk pangan yang beredar di Indonesia memiliki kadar yang memenuhi syarat keamanan, namun beberapa produk seperti saus tomat, kecap manis, dan margarin ditemukan melebihi batas aman. Secara umum bahan ini tergolong aman jika dikonsumsi sesuai batas ADI 0–5 mg/kg berat badan/hari, namun konsumsi berlebihan dan jangka panjang dapat memicu stres oksidatif, gangguan fungsi organ, perubahan mikrobiota usus, serta berpotensi membentuk senyawa karsinogenik yaitu benzena jika bereaksi dengan vitamin C. Oleh karena itu, pengawasan berkala terhadap penggunaannya tetap diperlukan untuk menjamin keamanan pangan dan kesehatan konsumen.

ABSTRACT

Benzoic acid and its salt, sodium benzoate, are among the most widely used preservatives in the food industry because they effectively inhibit the growth of microorganisms, are easily soluble in water, and are inexpensive to use. This review article was prepared using a qualitative descriptive literature review method with the aim of discussing their use, mechanism of action, safe limits, and impact on human health. Based on a review of various studies, it is known that the effectiveness of benzoic acid is influenced by the product's acidity level, concentration, and the type of target microorganisms. Most food products available in Indonesia have levels that meet safety standards; however, some products such as tomato sauce, sweet soy sauce, and margarine were found to exceed safe limits. In general, this substance is considered safe when consumed within the ADI limit of 0–5 mg/kg body weight/day; however, excessive and long-term consumption can trigger oxidative stress, organ dysfunction, changes in gut microbiota, and has the potential to form the carcinogenic compound benzene when reacting with vitamin C. Therefore, regular monitoring of its use remains necessary to ensure food safety and consumer health.

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan pengawet dalam industri pangan menjadi salah satu upaya penting untuk menjaga kualitas produk serta memperpanjang masa simpan makanan dan minuman. Salah satu bahan pengawet yang paling banyak digunakan adalah asam benzoat dan garamnya, yaitu natrium benzoat. Senyawa ini efektif menghambat pertumbuhan bakteri, jamur, dan khamir terutama pada produk pangan yang bersifat asam, seperti minuman ringan, saus selai dan makanan kaleng. Selain efektif sebagai antimikroba, natrium benzoate juga mudah larut dalam air, tidak berbau, serta memiliki biaya penggunaan yang relatif murah sehingga banyak dimanfaatkan dalam industri pangan modern (Nowicka & Herbet, 2022).

Meskipun telah diizinkan penggunaannya dalam batas tertentu, konsumsi asam benzoat secara berlebihan melaporkan bahwa natrium benzoat dapat menyebabkan stres oksidatif, gangguan sistem imun, kerusakan sel, serta memengaruhi fungsi hati dan ginjal apabila dikonsumsi dalam jumlah tinggi dan jangka panjang (Liu et al., 2022).

Selain itu, asam benzoat dapat diketahui bereaksi dengan vitamin C (asam askorbat) pada kondisi tertentu dan membentuk benzena, yaitu senyawa yang bersifat toksik dan berpotensi karsinogenik bagi manusia (Xiao et al., 2023).

Berdasarkan hal tersebut, artikel review ini bertujuan untuk membahas penggunaan asam benzoat sebagai pengawet pangan, mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, serta dampak yang dapat ditimbulkan terhadap kesehatan manusia berdasarkan berbagai hasil penelitian ilmiah yang telah dipublikasikan.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur review. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber kepustakaan dengan pendekatan deskriptif kualitatif, seperti artikel ilmiah nasional dan internasional yang berkaitan

dengan penggunaan asam benzoat dalam industri pangan serta dampaknya terhadap kesehatan.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran dan seleksi berbagai artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Artikel yang dipilih kemudian dikaji untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik asam benzoat, mekanisme kerjanya sebagai bahan pengawet, batas aman penggunaannya dalam produk pangan, dan dampaknya terhadap kesehatan manusia.

Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis secara deskriptif dengan mengidentifikasi, membandingkan, dan menginterpretasikan hasil dari berbagai temuan penelitian. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk uraian dan tabel ringkasan untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai penggunaan asam benzoat dalam industri pangan berdasarkan bukti ilmiah yang tersedia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa penelitian telah menganalisis kadar asam benzoat pada berbagai produk pangan dengan metode yang berbeda-beda.

Elfariyanti dkk. (2023) menganalisis manisan buah kedondong menggunakan uji blanko dan uji spektrofotometri UV-Vis dengan variabel yang dianalisis meliputi warna endapan dan kadar asam benzoat. Hasil penelitian menunjukkan endapan berwarna kuning kecokelatan dengan kadar asam benzoat sebesar 31,96 mg/kg dan dinyatakan memenuhi syarat (MS). Sella (2013) menganalisis saus tomat menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan variabel kadar asam benzoat, dan diperoleh kadar sebesar 2.440 mg/kg yang dinyatakan tidak memenuhi syarat (TMS). Leesuraplanon et al. (2022) menganalisis minuman nutrasetikal menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi dengan variabel kadar asam benzoat, dan diperoleh kadar sebesar 228,62 mg/L yang dinyatakan memenuhi syarat (MS).

Lestari dan Pulungan (2025) menganalisis minuman ringan di Kota Medan menggunakan metode kromatografi cair kinerja tinggi dengan variabel kadar asam benzoat, dan diperoleh kadar sebesar 10,8379 mg/kg yang dinyatakan memenuhi syarat (MS). Azmi dkk. (2020) menganalisis saus cabai menggunakan uji kualitatif hasil ekstraksi dan spektrofotometri UV-Vis dengan variabel warna endapan dan kadar asam benzoat. Hasil penelitian menunjukkan endapan berwarna kecokelatan dengan kadar asam benzoat sebesar 156 mg/kg dan dinyatakan memenuhi syarat (MS). Aritonang dan Silalahi (2016) menganalisis kecap manis menggunakan metode alkalimetri dengan variabel kadar asam benzoat, dan diperoleh kadar sebesar 703 mg/kg yang dinyatakan tidak memenuhi syarat (TMS).

Nurdiani dan Ismail (2019) menganalisis margarin menggunakan uji kualitatif dengan larutan FeCl_3 dan spektrofotometri UV-Vis dengan variabel warna endapan dan kadar asam benzoat. Hasil penelitian menunjukkan endapan berwarna kecokelatan dengan kadar asam benzoat sebesar 1.711,52 mg/kg dan dinyatakan tidak memenuhi syarat (TMS). Sumarauw dkk. (2013) menganalisis kecap asin menggunakan uji kualitatif dengan larutan FeCl_3 dan spektrofotometri UV-Vis dengan variabel warna endapan dan kadar asam benzoat. Hasil penelitian menunjukkan warna cokelat kemerahan dengan kadar asam benzoat sebesar 278,3 mg/kg dan dinyatakan memenuhi syarat (MS).

Keterangan : MS (Memenuhi Syarat)

TMS (Tidak Memenuhi Syarat)

PEMBAHASAN

Karakteristik dan Sumber Asam Benzoat

Asam benzoat terdapat secara alami dalam tumbuhan dan jaringan organik, serta dapat diproduksi melalui proses fermentasi. Karena senyawa ini dikenal memiliki sifat antibakteri dan antijamur, penggunaannya dalam pengolahan pangan semakin mendapat perhatian. Oleh karena itu, metode sintesis asam benzoat yang lebih efisien terus dikembangkan. Asam benzoat digunakan sebagai bahan pengawet dan penyedap rasa dalam makanan, kosmetik, produk kebersihan, dan obat-obatan. Namun, senyawa ini memiliki satu keterbatasan: kelarutannya yang rendah dalam pelarut berbasis air dan protik seperti air dan alkohol, yang membatasi penggunaannya.

Dalam industri, asam benzoat diproduksi melalui oksidasi toluena dalam bentuk cair dengan menggunakan oksigen molekuler. Reaksi ini dipercepat oleh katalis kobalt naftenat. Selama proses oksidasi, beberapa produk sampingan dapat terbentuk, seperti benzaldehid, alkohol benzyl, dan benzoat benzyl. Selain itu, dalam jumlah kecil, benzoat benzyl, asetat benzyl, bifenil, metilbifenil, serta asam ftalat juga dapat terbentuk. Untuk memenuhi standar penggunaan di sektor makanan dan farmasi, asam benzoat yang diproduksi harus melalui langkah-langkah pemurnian tambahan, seperti sublimasi, rekristalisasi, dan netralisasi. Asam ftalat harus dihilangkan karena senyawa ini dilarang dalam makanan, yang memerlukan perlakuan dengan amina dan pencucian selanjutnya (Sugimoto, 2021).

Mekanisme Kerja Asam Benzoat sebagai Pengawet

Menurut penelitian Nowicka & Herbet, (2022) Natrium benzoat bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri, khamir, dan kapang melalui gangguan terhadap metabolisme sel mikroba. Dalam kondisi pangan yang bersifat asam, molekul benzoat berada dalam bentuk tidak terdisosiasi sehingga lebih mudah menembus membran sel mikroorganisme. Setelah memasuki sel, senyawa tersebut menyebabkan penurunan pH intraseluler yang berdampak pada terganggunya aktivitas enzim dan proses respirasi sel mikroba. Kondisi tersebut menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga kerusakan pangan dapat diminimalkan. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa efektivitas asam benzoat dipengaruhi oleh tingkat keasaman produk pangan. Aktivitas antimikroba meningkat pada pH rendah karena jumlah molekul tidak terionisasi menjadi lebih dominan. Oleh sebab itu, natrium benzoat lebih banyak diaplikasikan pada produk pangan asam seperti minuman ringan, saus, acar, selai, dan produk fermentasi.

Penelitian oleh Shi et al., (2024) menunjukkan bahwa efektivitas bahan pengawet sintetis, termasuk benzoat, dipengaruhi oleh jenis mikroorganisme target dan konsentrasi pengawet yang digunakan. Penelitian tersebut membandingkan aktivitas antimikroba pengawet sintetis dengan ekstrak tanaman alami dan menunjukkan bahwa natrium benzoat memiliki kemampuan penghambatan yang cukup baik terhadap beberapa jenis bakteri dan jamur pangan. Selain itu, penelitian tersebut menjelaskan bahwa penggunaan konsentrasi yang tepat sangat penting untuk memperoleh efek pengawetan optimal tanpa meningkatkan risiko toksisitas terhadap konsumen.

Dengan demikian, mekanisme kerja asam benzoat sebagai pengawet berkaitan erat dengan kemampuannya dalam mengganggu metabolisme dan sistem respirasi

mikroorganisme, sedangkan efektivitasnya dipengaruhi oleh kondisi pH, konsentrasi pengawet, jenis mikroorganisme, serta kondisi penyimpanan pangan.

Regulasi dan Batas Aman Penggunaan Asam Benzoat

Penggunaan natrium benzoat sebagai bahan tambahan pangan telah diatur untuk menjamin keamanan pangan dan melindungi kesehatan konsumen. Berdasarkan ketentuan Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), nilai Acceptable Daily Intake (ADI) asam benzoat dan garamnya ditetapkan sebesar 0–5 mg/kg berat badan per hari. Selain itu, natrium benzoat juga termasuk bahan tambahan pangan yang memperoleh status Generally Recognized as Safe (GRAS) apabila digunakan sesuai batas yang diperbolehkan. Ketentuan tersebut menjadi dasar dalam pengawasan penggunaan natrium benzoat pada berbagai produk pangan olahan. Penelitian oleh Azmi dkk., (2020) menunjukkan bahwa seluruh sampel saus cabai yang dijual di beberapa pasar di Kota Padang positif mengandung natrium benzoat dengan kadar berkisar antara 0,072% hingga 0,189%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian sampel masih berada dalam batas aman penggunaan bahan pengawet, namun terdapat sampel dengan kadar yang relatif tinggi sehingga memerlukan perhatian dalam pengawasan mutu pangan. Tingginya kadar natrium benzoat pada beberapa produk diduga berkaitan dengan upaya produsen memperpanjang umur simpan produk dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme.

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Lestari & Pulungan, (2025) yang melaporkan bahwa minuman ringan yang beredar di Kota Medan juga mengandung natrium benzoat dengan kadar yang masih memenuhi standar keamanan pangan. Penggunaan natrium benzoat pada minuman ringan bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menjaga stabilitas produk selama penyimpanan. Perbedaan kadar natrium benzoat pada setiap produk pangan kemungkinan dipengaruhi oleh jenis produk, tingkat keasaman, serta lama masa simpan yang diinginkan oleh produsen. Penelitian yang dilakukan oleh Lidyawati dkk., (2022) menunjukkan bahwa mayones kemasan yang dianalisis masih mengandung natrium benzoat dalam batas aman yang diperbolehkan. Penelitian tersebut menegaskan bahwa penggunaan natrium benzoat dalam konsentrasi yang sesuai masih dianggap aman dan efektif untuk mempertahankan mutu pangan selama penyimpanan. Secara umum, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan natrium benzoat pada produk pangan di Indonesia sebagian besar masih memenuhi ketentuan keamanan pangan. Namun, adanya variasi kadar natrium benzoat pada beberapa produk menunjukkan bahwa pengawasan dan pengendalian penggunaan bahan tambahan pangan tetap perlu dilakukan secara berkala untuk mencegah penggunaan berlebihan yang dapat meningkatkan risiko kesehatan bagi konsumen.

Dampak Penggunaan Asam Benzoat terhadap Kesehatan

Penggunaan asam benzoat dalam industri pangan memberikan manfaat penting dalam menjaga mutu dan keamanan produk pangan. Menurut Nowicka & Herbet, (2022) natrium benzoat mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab kerusakan pangan sehingga produk memiliki umur simpan lebih panjang. Selain itu, penggunaan bahan pengawet juga berperan dalam mempertahankan kualitas sensori produk, seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur selama proses penyimpanan dan distribusi. Penggunaan natrium benzoat dalam industri pangan juga dinilai mampu mengurangi kerugian ekonomi akibat pembusukan produk pangan. Meskipun memberikan manfaat dalam mempertahankan mutu pangan, beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi natrium benzoat dalam jumlah tinggi dan jangka

panjang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan. Natrium benzoat dapat memicu stres oksidatif, gangguan hormonal, mutagenisitas, serta penurunan fertilitas berdasarkan hasil beberapa penelitian toksikologi (Nowicka & Herbert 2022).

Hasil penelitian tersebut didukung oleh penelitian yang dipublikasikan dalam jurnal *Foods* tahun 2023 yang menunjukkan bahwa konsumsi sodium benzoate dapat memengaruhi kondisi fisiologis dan komposisi mikrobiota usus. Penelitian tersebut dilakukan pada hewan percobaan dan hasilnya menunjukkan adanya perubahan keseimbangan mikroorganisme usus setelah paparan sodium benzoate. Perubahan komposisi mikrobiota usus diduga dapat memengaruhi kesehatan saluran pencernaan dan metabolisme tubuh sehingga konsumsi bahan tambahan pangan sintesis secara berlebihan perlu diperhatikan (Xiao et al., 2023).

Selain itu, penelitian oleh Suloglu et al., (2022) mengenai toksisitas turunan benzoat menunjukkan adanya perubahan histopatologi dan biokimia pada organ tubuh hewan percobaan setelah paparan benzyl benzoate dalam dosis tertentu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan senyawa benzoat secara tidak terkontrol berpotensi menyebabkan efek toksik terhadap organ tubuh. Temuan tersebut memperkuat adanya kemungkinan dampak negatif penggunaan benzoat apabila dikonsumsi melebihi batas aman yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, secara umum natrium benzoat masih dianggap aman apabila digunakan sesuai dengan batas yang ditetapkan oleh lembaga pengawas pangan. Dalam tubuh manusia, benzoat akan dimetabolisme di hati menjadi asam hipurat dan kemudian diekskresikan melalui urin sehingga tidak mengalami akumulasi pada tingkat konsumsi normal. Oleh karena itu, penggunaan natrium benzoat dalam industri pangan tetap diperbolehkan selama sesuai dengan regulasi dan batas konsumsi yang telah ditentukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, asam benzoat dan natrium benzoat terbukti efektif sebagai pengawet makanan melalui mekanisme penekanan pertumbuhan mikroorganisme dengan mengganggu metabolisme serta sistem respirasi sel-sel mikroba, terutama dalam kondisi makanan yang asam. Efektivitas senyawa ini dipengaruhi oleh pH, kadar pengawet, dan jenis mikroorganisme yang menjadi sasaran.

Analisis dari beragam penelitian mengungkapkan bahwa banyak produk makanan yang diuji, seperti manisan kedondong, saus cabai, minuman soda, dan kecap, masih memiliki natrium benzoat dalam level aman sesuai dengan standar JECFA (0–5 mg/kg berat badan/hari). Namun, sejumlah produk seperti kecap manis, margarin, dan saus tomat tercatat memiliki kadar natrium benzoat yang melebihi batas aman, sehingga bisa menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen.

Dari aspek keamanan pangan, penggunaan natrium benzoat dalam batas aman masih dianggap tidak berbahaya karena senyawa tersebut dimetabolisme menjadi asam hipurat dan dikeluarkan melalui urin. Namun, paparan yang berlebihan dan berkepanjangan dapat memicu stres oksidatif, mengganggu mikrobiota usus, serta memberikan efek toksik pada organ-organ tubuh. Oleh karena itu, pemantauan pemakaian bahan tambahan pangan ini harus dilakukan secara rutin untuk menjaga kesehatan konsumen.

DAFTAR RUJUKAN

- Aritonang, B., & Silalahi, Y. (2016). PENETAPAN KADAR NATRIUM BENZOAT PADA KECAP MANIS YANG TIDAK BERMEREK SECARA ALKALIMETRI. *Jurnal Farmanesia*, 1(1), 35–36.
- Azmi, D. A., Elmatris, & Fitri, F. (2020). Identifikasi Kualitatif dan Kuantitatif Natrium Benzoat pada Saus Cabai yang Dijual di Beberapa Pasar di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1), 113–118. <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Elfariyanti, E., Zarwinda, I., Aisy, Z. R., & Rejeki, D. P. (2023). ANALISIS KADAR DAN KEAMANAN PENGAWET ASAM BENZOAT PADA MANISAN BUAH KEDONDONG YANG DIJUAL DI KAWASAN WISATA MUSEUM TSUNAMI BANDA ACEH. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 10(2), 171–176. <https://doi.org/10.32539/jkk.v10i2.20761>
- Leesuraplanon, C., Jayasena, V., & Karnpanit, W. (2022). Risk assessment of exposure to benzoic acid and benzene from consumption of functional drinks. *International Journal of Food Science and Technology*, 57(10), 6805–6812. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16029>
- Lestari, Y., & Pulungan, A. F. (2025). PENETAPAN KADAR NATRIUM BENZOAT PADA MINUMAN RINGAN YANG BEREDAR DI KOTA MEDAN DENGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT). *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 2316–2325.
- Lidyawati, Muhammad, N., & Syahputra, F. (2022). Determination of Preservative Levels of Sodium Benzoate in Packaged Mayonnaise UV-Vis Spectrophotometry as an Effort to Improve Practice Experience Basic Chemistry Course Students. *Jurnal Serambi Ilmu*, 23(1), 1–140.
- Liu, C., Zhan, S., Tian, Z., Li, N., Li, T., Wu, D., Zeng, Z., & Zhuang, X. (2022). Food Additives Associated with Gut Microbiota Alterations in Inflammatory Bowel Disease: Friends or Enemies? *Nutrients*, 14(15), 1–36. <https://doi.org/10.3390/nu14153049>
- Nowicka, L. J. W., & Herbet, M. (2022). Sodium Benzoate—Harmfulness and Potential Use in Therapies for Disorders Related to the Nervous System: A Review. *Nutrients*, 14(7), 1–25. <https://doi.org/10.3390/nu14071497>
- Nurdiani, C. U., & Ismail, M. D. (2019). PENETAPAN KADAR ASAM BENZOAT PADA MARGARIN BERMERK KEMASAN DAN BERMERK CURAH DI WILAYAH PASAR CISALAK DEPOK. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 5(2), 183–188. <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/anakes/issue/view/34>
- Sella. (2013). ANALISIS PENGAWET NATRIUM BENZOAT DAN PEWARNA RHODAMIN B PADA SAUS TOMAT J DARI PASAR TRADISIONAL L KOTA BLITAR. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2), 1–10.
- Shi, J., Xu, J., Liu, X., Goda, A. A., Salem, S. H., Deabes, M. M., Ibrahim, M. I. M., Naguib, K., & Mohamed, S. R. (2024). Evaluation of some artificial food preservatives and natural plant extracts as antimicrobial agents for safety. *Discover Food*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00162-z>
- Sugimoto, N. (2021). *Benzoic acid and its salts: Chemical and Technical Assessment (CTA)*.
- Suloglu, A. K., Kockaya, E. A., & Selmanoglu, G. (2022). Toxicity of benzyl benzoate as a food additive and pharmaceutical agent. *Toxicology and Industrial Health*, 38(4), 221–233. <https://doi.org/10.1177/07482337221086133>
- Sumarauw, W., Fatimawali, & Yudistira, A. (2013). IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR ASAM BENZOAT PADA KECAP ASIN YANG BEREDAR DI KOTA MANADO. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*, 2(01), 12–17.
- Xiao, N., Ruan, S., Mo, Q., Zhao, M., & Feng, F. (2023). The Effect of Sodium Benzoate on Host Health: Insight into Physiological Indexes and Gut Microbiota. *Foods*, 12(22), 1–20. <https://doi.org/10.3390/foods12224081>