

## Pengaruh Waktu Perendaman Di Dalam Perasaan Jeruk Lemon Terhadap Kadar Formalin Pada Ikan Asin Jambal Roti

**Hery Prambudi,**

Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon

**Usdiyanto,**

Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon

**Rizal Ibrahim Aji,**

Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon

**Endah Aisyah Ningrum**

Akademi Analis Kesehatan An Nasher Cirebon

Alamat: Jl. Ponpes Tarbiyatul Banin, Kaliwadas Sumber Cirebon Jawa Barat 45611

Korespondensi penulis: [heryprambudi@aakannasher.ac.id](mailto:heryprambudi@aakannasher.ac.id)

**Abstract.** Salted jambal roti fish often contains high levels of formaldehyde for reasons of price and long shelf life. Formalin is a hazardous material for human health. Citric acid contained in lemon is believed to be able to reduce formaldehyde levels contained in salted fish. Salted fish contains a lot of formalin levels because of the low price and long shelf life. This study aims to determine the effect of the soaking time of lemon juice on formalin levels in salted jambal roti fish. The method used was pre-experiment with a one-group pretest-posttest design. Samples of salted jambal roti fish were treated with lemon juice immersion with 100% concentration for 0, 30, 45, 60, 75, 90, and 120 minutes. Formalin levels were analyzed using a uv-vis spectrophotometer. The results showed that the immersion time of lemon juice affects the formalin content in salted jambal roti fish. The largest decrease in formalin levels occurred in soaking for 120 minutes with an average of 3,750 ppm.

**Keywords:** lemon juice soaking, formalin, salted fish jambal roti

**Abstrak.** Ikan asin jambal roti sering kali mengandung formalin yang tinggi karena alasan harga dan masa simpan yang lama. Formalin merupakan bahan berbahaya bagi kesehatan manusia. Asam sitrat yang terkandung dalam buah jeruk lemon dipercaya mampu menurunkan kadar formalin yang terdapat pada ikan asin. Ikan asin banyak mengandung kadar formalin karena harga yang murah dan masa simpan yang tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman perasan jeruk lemon terhadap kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Metode yang digunakan adalah pra-eksperimen dengan desain penelitian one-group pretest-posttest design. Sampel ikan asin jambal roti diberi perlakuan perendaman perasan jeruk lemon dengan konsentrasi 100% selama 0, 30, 45, 60, 75, 90, dan 120 menit. Kadar formalin dianalisis menggunakan spektrofotometer uv-vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman perasan jeruk lemon berpengaruh terhadap kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Penurunan kadar formalin terbesar terjadi pada perendaman selama 120 menit dengan rata-rata 3,750 ppm.

**Kata kunci:** perendaman perasan jeruk lemon, formalin, ikan asin jambal roti

### LATAR BELAKANG

Jeruk lemon (Citrus Limon) mengandung air bersama dengan vitamin C, zat besi dan Citrus limon mengandung sejumlah asam sitrat 3,7 % (Chevallier, 1996). Pada penelitian (Handayani, 2018) asam sitrat yang terkandung pada jeruk nipis mampu menurunkan kadar formalin yang terkandung pada ikan asin sebanyak 79,71%. Formalin dilarang sebagai bahan tambahan pangan menurut peraturan menteri kesehatan tahun 2012 No 033. Pada penelitian

Received: Maret 31, 2024; Accepted: April 29, 2024; Published: April 30, 2024

\* Hery Prambudi, [heryprambudi@aakannasher.ac.id](mailto:heryprambudi@aakannasher.ac.id)

yang dilakukan Sudjarwo (2013) mengatakan apabila formalin masuk melalui saluran pencernaan akan menyebabkan nyeri hebat disertai inflamasi, ulserasi dan nekrosis membran mukosa lambung. Banyak alasan produsen/industri makanan melakukan hal yang curang dan merugikan itu dikarenakan demi meraih keuntungan yang lebih besar dengan menambahkan zat-zat berbahaya kedalam makanan yang mereka jual. Menurut Hastuti (2010) alasan pemakaian formalin juga dipercaya dapat mempercepat proses pengeringan dan membuat tampilan fisik tidak cepat rusak pada ikan asin.

Ikan asin salah satu dari sembilan kebutuhan pokok masyarakat karena termasuk unsur penting dalam peningkatan gizi yang harganya relative terjangkau. Selain harganya terjangkau pengawetan Ikan menjadi Ikan asin merupakan cara yang paling mudah dalam menyelamatkan hasil tangkapan oleh nelayan. Proses produksi ikan asin awalnya hanya melalui penggaraman dan pengeringan namun untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar saat ini para produsen Ikan asin menggunakan formalin sebagai bahan pengawet dalam proses produksi (Rachmawati, 2006). Pada penelitian yang dilakukan (Paulus 2021) ikan asin jambal roti mengandung kadar formalin sebanyak 4,9%.

Konsumsi formalin baik dalam jangka pendek ataupun jangka panjang dapat menimbulkan gejala seperti rasa pusing, sakit perut, muntah-muntah, batuk, iritasi kulit dan saluran pernapasan serta meningkatkan resiko kanker (Suci, 2009). Hasil penelitian formalin juga pernah dilakukan oleh Suseno (2021) menunjukkan bahwa sampel ikan kering diperoleh di pasar tradisional kota Bogor mengandung formaldehida. Penelitian lainnya oleh Nurdiani, & Sriwiditriani (2021) pada cumi asin di Pasar Tradisional wilayah Pandeglang dengan adar rata-rata formalin sebesar 0,61 mg/kg. Penggunaan formalin pada makanan dapat menimbulkan efek akut dan kronik yang bisa menyerang sistem pernapasan, sistem pencernaan dan menimbulkan gejala sakit kepala, hipertensi (tekanan darah tinggi), kejang, tidak sadar atau koma. Selain dari itu, formalin dapat menyebabkan kerusakan hati, jantung, otak, limpa, pankreas, sistem susunan saraf pusat dan ginjal. Bila formalin dikonsumsi jangka panjang dapat menyebabkan kanker (Zakaria, & Sulastri, 2014). Konsumsi formalin dengan dosis tinggi dapat menyebabkan konvulsi (kejang-kejang), hematuria (adanya darah pada urin) dan hematomosis (muntah darah) yang berakhir dengan kematian. Injeksi formalin dengan dosis 100 g dapat menyebabkan kematian dalam jangka waktu 3 jam (Nurdiani, & Sriwiditriani, 2021).

## KAJIAN TEORITIS

Kehadiran pengawet dalam suatu produk pangan tidak diinginkan oleh konsumen, karena banyak penelitian menunjukkan bahwa pengawet berdampak negatif pada kesehatan. Bagi produsen yang menggunakan bahan pengawet, hal ini menjadi tantangan karena melibatkan proses pengemasan produk yang panjang sebelum sampai ke tangan konsumen (Retno Indrati, 2014). Teknik untuk mengawetkan makanan adalah dengan cara mematikan mikroba, mengurangi atau menghambat pertumbuhannya, atau mencegah mikroba berkembang biak metode yang digunakan umumnya merupakan metode fisik atau kimia. Metode fisik pada proses pengawetan makanan didesain untuk mengubah lingkungan dimana mikroba tumbuh, sehingga membuat mikroba sulit atau tidak mungkin bertahan. Kebanyakan mikroba mempunyai persyaratan umum untuk tumbuh dan bertahan yaitu keberadaan oksigen (untuk mikroba anaerob), air, suhu, dan PH optimum. Metode kimia dalam proses pengawetan pangan berperan secara langsung terhadap keberadaan mikroba dengan cara mengubah struktur biokimia sel mikroba atau mengubah reaksi biokimia untuk metabolisme dan reproduksi. Menurut Haryono (2020) proses pengasinan menggunakan garam atau bahan kimia lainnya untuk mengurangi kandungan air dan menghambat pertumbuhan mikroba. Contohnya, penelitian pada tepung telur asin menggunakan metode pan drying untuk menghasilkan produk yang lebih awet. Dalam beberapa penelitian, metode kimia digunakan untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan meningkatkan kualitas pangan. Contohnya, penelitian pada refrigerasi sosis menggunakan suhu  $-5^{\circ}\text{C}$  untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan meningkatkan masa simpan sosis (Pratama, dkk 2023).

Formalin atau formaldehid adalah toksin kimia yang efektif yang dapat ditemukan pada makanan seperti susu, tahu, mie, ikan asin, ikan basah, dan produk lainnya. Larutan formaldehid atau larutan formalin dengan rumus molekul  $\text{CH}_2\text{O}$  mengandung kira-kira 37% gas formaldehid dalam udara. Untuk mencegah polimerisasi, tambahkan metanol 10-15% ke dalam campuran (Cahyadi, 2008). Makanan yang mengandung formalin umumnya awet dan dapat bertahan lebih lama. Bahan makanan yang mengandung formalin ketika sedang dimasak kadang-kadang masih mengeluarkan bau khas formalin yang menusuk. Tanda-tanda ikan teri yang mengandung formalin adalah tidak mudah hancur atau keras, kenyal, bentuknya sangat bagus, tidak mudah busuk, awet beberapa hari dan bau agak menyengat.

Formalin berbahaya bagi kesehatan seseorang karena menyebabkan mulut, tenggorokan, dan perut memburuk, mengakibatkan sakit menelan, mual, muntah, diare, sakit perut hebat, sakit kepala, dan kerusakan hati, jantung, otak, pankreas, sistem susunan saraf pusat, dan ginjal

ketika kesehatan seseorang memburuk, bahaya utamanya jika dapat menyebabkan bahaya kanker pada manusia (Permenkes, 2012). Menurut Saktiningsih (2023) formalin diketahui sebagai karsinogenik, berarti dapat menyebabkan kanker jika dikonsumsi dalam jangka panjang.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pra eksperimen dengan desain penelitian one-grup pretest-posttest design. Desain ini digunakan untuk membandingkan hasil sebelum dan sesudah perlakuan atau intervensi pada subjek penelitian yang sama. Dalam penelitian ini, subjek penelitian akan diobservasi dan diperiksa sebelum perlakuan (pretest) dan kemudian diobservasi dan diperiksa kembali setelah perlakuan (posttest). Dengan demikian, perbedaan antara hasil pretest dan posttest dapat dihitung untuk mengetahui efektivitas perlakuan atau intervensi yang diberikan.

Menurut Sugiono (2020), variabel independen merupakan variabel yang memengaruhi atau menjadi penyebab perubahan variabel lain. Dalam penelitian ini, variabel independen yang akan digunakan adalah waktu perendaman dalam perasan jeruk lemon. Variabel ini dipilih karena diduga memiliki pengaruh terhadap kadar formalin yang akan diukur. Sebaliknya, variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel independen (Sugiono, 2020). Dalam penelitian ini, variabel dependen yang akan diukur adalah kadar formalin. Kadar formalin ini akan diamati pada sampel yang direndam dalam perasan jeruk lemon dengan waktu yang berbeda-beda.

Objek penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu ikan asin jambal roti yang akan dilakukan perendaman pada perasan jeruk lemon dengan konsentrasi 100% dengan waktu 0 menit 30 menit 45 menit 60 menit 75 menit 90 menit dan 120menit. Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan metode accidental sampling menurut Sugiyono (2020) teknik Accidental Sampling adalah proses pengambilan responden untuk dijadikan sampel berdasarkan sampel yang kebetulan ditemui peneliti, kemudian sampel yang dirasa cocok dijadikan sebagai sumber data. Berdasarkan rumus replikasi maka ditetapkan jumlah pengulangan sebanyak 4 kali untuk setiap perlakuan. Sehingga keseluruhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 28 sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

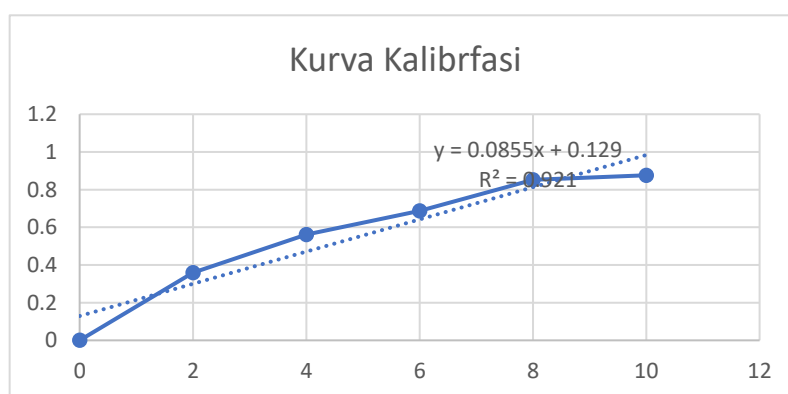
Penelitian dilakukan dengan pemeriksaan awal uji identifikasi formalin pada ikan asin jambal roti kemudian dilanjut dengan pemeriksaan kadar formalin pada berbagai variasi waktu 0 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit dan 120 menit dan di peroleh data sebagai berikut:

**Tabel 1.1 Hasil pengukuran absorban standar formalin pada Panjang gelombang maksimum 570 nm**

| No | Konsentrasi | Absorbansi |
|----|-------------|------------|
| 1  | 0           | 0          |
| 2  | 2           | 0,36       |
| 3  | 4           | 0,562      |
| 4  | 6           | 0,688      |
| 5  | 8           | 0,852      |
| 6  | 10          | 0,876      |

Berdasarkan dari nilai absorban pada pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis maka diloakukan pembuatan kurva kalibrasi seperti dapat dilihat pada gambar berikut:

**Gambar 4.1 Grafik Kurva Kalibrasi Formalin**



Berdasarkan Grafik Kurva Kalibrasi Formalin didapatkan persamaan linier :  $y = 0,0855x + 0,129$  dan  $R^2 = 0,921$ . Persamaan ini digunakan untuk menghitung kadar formalin pada berbagai variasi waktu perendaman.

**Gambar 4.1 Grafik Kurva Kalibrasi Formalin**

| No. | Berat Sampel (g) | Waktu (menit) | Kadar Formalin (ppm) |        |        |        | Rata-Rata |
|-----|------------------|---------------|----------------------|--------|--------|--------|-----------|
|     |                  |               | 1                    | 2      | 3      | 4      |           |
| 1   | 5,0587           | 0             | 12,932               | 12,900 | 12,315 | 12,666 | 12,703    |
| 2   | 5,0699           | 30            | 10,011               | 10     | 9,964  | 9,988  | 9,990     |
| 3   | 5,0189           | 45            | 8,619                | 8,456  | 8,584  | 8,526  | 8,546     |
| 4   | 5,0303           | 60            | 8,421                | 8,339  | 8,280  | 8,245  | 8,321     |

|   |        |     |       |       |       |       |       |
|---|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 5 | 5,0618 | 75  | 7,111 | 7,169 | 7,040 | 7,146 | 7,116 |
| 6 | 5,0379 | 90  | 4,379 | 4,421 | 4,362 | 4,479 | 4,410 |
| 7 | 5,0358 | 120 | 4,198 | 3,543 | 3,719 | 3,543 | 3,750 |

Berdasarkan data diatas didapatkan hasil rata-rata kadar formalin pada perendaman 0 menit sebesar 12,703 ppm, pada perendaman 30 menit sebesar 9,990 ppm, pada 45 menit sebesar 8,546 ppm, pada perendaman 60 menit sebesar 8,321 ppm, pada 75 menit sebesar 7,116 ppm, pada 90 menit sebesar 4,410 ppm, dan pada 120 menit sebesar 3,750 ppm. Setelah dilakukan pembuatan Rata-rata kadar formalin selanjutnya dilakukan pembuatan persentase penurunan kadar formalin yang sudah dilakukan perendaman dengan variasi waktu. Berdasarkan analisa data dengan metode One Way Anova didapatkan nilai sig  $0,000 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, hal ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh lama perendaman perasan jeruk lemon pada ikan asin jambal roti yang mengandung formalin.

Penurunan kadar formalin pada perendaman perasan jeruk lemon terhadap kadar formalin pada ikan asin jambal roti yaitu dikarenakan asam sitrat yang terkandung dalam buah jeruk lemon. Pada penelitian yang dilakukan Handayani (2018) menyatakan bahwa jeruk nipis yang mengandung asam sitrat mampu menurunkan kadar formalin sebanyak 79,71%. Disisi lain pada penelitian Burhan et al., (2018) mekanisme penarikan kadar formalin yaitu, ketika formalin dan protein ikan asin teri nasi membentuk methylene dan kemudian direndam pada larutan asam sitrat, formalin tersebut akan terangkat oleh senyawa asam yang terkandung pada larutan asam sitrat. Asam sitrat sebagai senyawa asam yang bertindak sebagai penyediaan ion  $H^+$  telah mengkatalisis proses pelepasan ikatan formalin dan protein.

Senyawa asam dalam larutan dapat berfungsi sebagai katalis, selain sebagai reaktan dan produk (Wikanta et al., 2011). Hasil penelitian serupa juga ditunjukkan oleh Burhan (2018) bahwa terjadi penurunan kadar formalin dalam ikan asin teri nasi akibat perendaman air jeruk nipis pada suhu kamar. Disisi lain itu, perbedaan tekanan osmosis antara cairan sel padatan ikan asin teri nasi dengan larutan perendam asam sitrat akan menyebabkan berlangsungnya proses difusi cairan dari padatan ikan asin teri nasi ke dalam larutan asam sitrat. Difusi cairan sel membawa molekul formalin yang terlarut dalam cairan sel padatan ikan asin teri nasi. Proses difusi ini akan dipengaruhi oleh perbedaan tekanan osmosis, waktu perendaman, konsentrasi dan suhu larutan asam sitrat. Semakin besar perbedaan osmosis maka semakin banyak formalin yang berdifusi ke larutan asam sitrat sampai tercapai kondisi larutan jenuh.

Demikian juga semakin tinggi konsentrasi dan larutan perendam akan semakin cepat proses difusi formalin ke dalam larutan perendam, sehingga semakin banyak formalin yang tercuci.

Tingkat kesegaran ikan tergantung dari perlakuan dan lama penyimpanan (Lestari et al., 2015). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama dan juga semakin tinggi konsentrasi yang digunakan pada perendaman perasan jeruk lemon maupun dengan perendaman jeruk nipis pada ikan asin yang mengandung formalin, kadar formalin yang terkandung semakin menurun. Adapun penurunan yang tidak banyak bisa terjadi dikarenakan kadar formalin pada ikan asin berbeda-beda, pada proses pembuatan ikan asin biasanya industri menambahkan kadar formalin dengan merendam beberapa ikan asin sehingga penyerapan kadar formalin pada ikan asin tidak sama.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman perasan jeruk lemon terhadap kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan asin jambal roti yang diteliti telah terkontaminasi formalin dengan rata-rata kadar formalin sebesar 12,703 ppm. Setelah dilakukan perendaman di dalam perasan jeruk lemon, didapatkan hasil kadar formalin yang menurun secara signifikan seiring dengan bertambahnya lama perendaman. Penurunan kadar formalin terbanyak terjadi pada perendaman 120 menit, yaitu sebesar 9,003 ppm (atau 70,86%) dibandingkan dengan kadar formalin sebelum perendaman. Analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara lama perendaman di dalam perasan jeruk lemon terhadap kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perendaman ikan asin jambal roti di dalam perasan jeruk lemon selama 120 menit mampu menurunkan kadar formalin hingga 70,86%. Lama perendaman memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Penelitian ini memberikan informasi penting tentang potensi perasan jeruk lemon sebagai bahan penurun kadar formalin pada ikan asin jambal roti. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengkaji efektivitas perasan jeruk lemon pada jenis ikan asin lainnya, serta untuk mengetahui mekanisme penurunan kadar formalin yang terjadi.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Amelia, Yuli, Farisya (2018) Pengaruh Perendaman Air Jeruk Nipis Terhadap Kadar Formalin Dalam Ikan Asin Teri Nasi. *Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia*.
- Bappenas. (2019). Pengawasan obat dan makanan, termasuk keamanan pangan. Jakarta: Kesehatan dan Gizi Masyarakat.
- Burhan, Farisya Nurhaeni, Yuli Puspito Rini, Febri Catur Wulandari (2021). Efektivitas Suhu Perendaman Sari Nanas dan Jeruk Nipis terhadap Penurunan Kadar Formalin dalam Ikan Asin Teri Nasi
- Cahyadi, W. (2012). Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Cahyadi. (2008). Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2001). Inventarisasi Jenis dan Jumlah Produk Olahan Hasil Perikanan Skala Kecil di Indonesia Jakarta.(dalam Jurnal Yusman Deden dan Abrian Satriya(2020) Kandungan Garam Dan Komposisi Proksimat Ikan Asin Jambal Roti (Arius Thallassinus) Dari Pangandaran )
- Haryono, C. K. J. (2020). Kualitas Kimia Tepung Telur Asin Dengan Waktu Pengeringan Yang Berbeda Dengan Metode Pan Drying (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Hastuti (2010). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Formaldehid Pada Ikan Asin di Madura Journal Agronitek.
- Ichya'uddin, M. (2014). Analisis Kadar Formalin dan Uji Organoleptik Ikan Asin dibeberapa Pasar Tradisional di Kabupaten Tuban.
- Lestari, N., Yuwana., & Efendi, Z. (2015). Identifikasi tingkat kesegaran dan kerusakan fisik ikan di pasar minggu kota Bengkulu. *Jurnal Agroindustri*. 5(1), 44-56.
- MUCHTARIDI. (2011, Juni 30). "Warning" Formalin. Retrieved from Formalin: <https://farmasi.unpad.ac.id/2011/06/warning-formalin-perlukah/>
- Notoatmodjo, & Soekidjo. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta : : Rineka Cipta.
- Nugroho, D. (2017). Rancangan Alat Distilasi Untuk menghasilkan Kondensat Dengan Metode Distilat Satu Tingkat. *Jurnal Chemurgy*.
- Nurdiani, C. U., & Sriwiditriani, E. (2021). Analisis formalin pada cumi asin yang dijual di pasar tradisional wilayah pandeglang dengan menggunakan metode spektrofotometri. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 7(2), 217-225.
- PerMenKes. (2012). Peraturan Menteri Kesehatan No.33 tentang Bahan Tambahan Makanan.
- Pratama, G.R., Kristiandi, K., Alfaisyal, R., Pratiwi, N.N., Puspa, P., Sabrina, E., Indah, I., & Ismiadi, I. (2023). Sosialisasi Bahaya Boraks Dan Formalin Pada Makanan Di Smpn 3 Tebas. *Mestaka: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Retno Indriati, M. (2014). Pendidikan Konsumsi Pangan. Jakarta: Kencana.
- Saktiningsih, H., Putri, C.A., Andriansyah, M.F., Niaga, S.D., & Ningsih, Y.C. (2023). Bahaya Formalin, Rhodamin B, dan Borak Pada Makanan terhadap Kelangsungan Fungsi Organ. *Jurnal Pengemas Kesehatan*.
- Sastrohamidjojo, H. (2007). Spektroskopi. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Liberty.
- Suci, E. S. T. (2009). Gambaran perilaku jajan murid sekolah dasar di Jakarta. *Jurnal Psikobuana*, 1(1), 29-38.

- Sudjarwo, Darmawati, A., & Wahyu Hariyanti, V. (2013). Penetapan Kadar Formalin Dalam Ayam Potong Yang Diambil Di Pasar Tradisional Surabaya Timur. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: : Alfabeta Bandung.
- Suseno, D. (2021). Validasi metode analisis formalin dan aplikasinya pada ikan asin. *Jurnal Agroindustri Halal*, 7(2), 173-182.
- Zakaria, B., & Sulastri, T. (2014). Sudding. Analisis Kandungan Formalin pada Ikan Asin Katamba (*Lethrinus lentjan*) yang Beredar Di Kota Makassar. *Jurnal Chemica*, 15(2), 16-23.