

# EVALUASI KADAR FORMALDEHID IKAN TERI (*STOLEPHORUS HETEROLOBUS*) ASIN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Yayuk Mundriyastutik <sup>a,\*</sup>, Dewi Kusumatuti <sup>a</sup>, Fatima Tuzzahroh<sup>a</sup>

Universitas Muhammadiyah Kudus, Kudus, Indonesia  
yayukmundriyastutik@umkudus.ac.id

---

---

## Abstrak

Ikan teri atau ikan pelagis merupakan jenis ikan kecil yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai pelengkap bahan makanan karena cita rasa yang enak dan mempunyai kandungan kalsium yang bermanfaat untuk mencegah pengroposan tulang. Semakin lama ikan teri segar susah didapatkan sehingga banyak masyarakat, produsen, maupun distributor mengolah ikan teri dengan cara diawetkan. Proses pengawetan dilakukan dengan menggunakan penambahan bahan kimia ataupun secara tradisional. Proses tradisional membutuhkan waktu lama, tidak memperhatikan kebersihan dalam proses pengolahan maupun penyimpanannya maka proses ini sering mengalami kerusakan baik secara mikrobiologis maupun kimiawi, sehingga masyarakat memilih cara cepat dengan harga yang murah dengan menggunakan bahan kimia salah satunya adalah formaldehid. Kurangnya informasi masyarakat tentang senyawa formaldehid atau dikenal dengan formalin maka banyak masyarakat yang menggunakan tanpa memperhatikan batas keamanan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kadar formalin pada ikan teri asin dipasar X. penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan one shot case study dengan menguji kadar senyawa formaldehid menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan ikan teri asin yang telah diuji dengan spektrofotometri UV-Vis dengan Panjang gelombang 395,8 nm diperoleh kadar sampel A sebesar 1,61881, sampel B sebesar 1,7844 mg/g, sampel C sebesar 1,8986 mg/g.

**Kata Kunci:** Ikan teri asin, Formaldehid, Spektrofotometri UV-Vis

## Abstract

*Pelagic fish a type of small fish that is widely used by the community as a complementary food ingredient because it tastes good and contains calcium which is useful for preventing bone loss. The longer it takes for fresh anchovies to be obtained, so many people, producers, and distributors process anchovies by preserving it. The preservation process is carried out using the addition of chemicals or traditionally. The traditional process takes a long time, does not pay attention to cleanliness in the processing and storage processes, so this process is often damaged both microbiologically and chemically, so people choose the fast method at a low price by using chemicals, one of which is formaldehyde. Lack of public information about formaldehyde compounds or known as formalin, so many people use them without regard to safety limits. The purpose of this study was to determine the level of formalin in salted anchovy in market X. This study used an experimental method with a one shot case study approach by testing the levels of formaldehyde compounds using UV-Vis spectrophotometry. The results showed that salted anchovies were tested with UV-Vis spectrophotometry with a wavelength of 395.8 nm, the concentration of sample A was 1.61881, sample B was 1.7844 mg/g, sample C was 1.8986 mg/g.*

**Keywords:** Pelagic fish, Formaldehid, Spektrofotometri UV-Vis

---

---

## I. PENDAHULUAN

Ikan pelagis atau teri merupakan bahan pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena harga yang terjangkau, mengandung protein, lemak dan vitamin yang baik untuk tubuh. Komoditas ikan yang tidak tahan lama dan hanya diproduksi secara musiman sehingga banyak masyarakat yang mengolah ikan tersebut salah satunya adalah dilakukan pengawetan.

Proses pengawetan ada berbagai cara baik secara tradisional maupun kimiawi. Pengawetan secara tradisional dilakukan untuk mengurangi kadar air pada ikan seperti pemindangan, pengasapan, pembuatan peda atau penggaraman (Hendrik, 2010). Proses pengawetan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah proses penggaraman karena merupakan cara yang paling mudah dan menyelamatkan nelayan. Proses yang mudah ini membuat para nelayan menyalahgunakan dalam proses perlakuannya. Harga garam yang mahal membuat nelayan melakukan proses penggaraman dengan menggunakan formalin yang harganya lebih murah dan tahan awet.

Formalin merupakan bahan yang digunakan untuk sebagai disinfektan untuk berguna melawan bakteri vegetative atau virus melawan spora. Cara kerja dari formaldehid adalah bereaksi dengan protein sehingga dapat mengurangi aktivitas mikroba (Cahyadi, 2012).

Indonesia penggunaan formalin secara tegas dilarang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia NO. 1168/Menkes/Per/X/1999 formalin sebagai bahan kimia yang penggunaannya dilarang untuk makanan. Menurut IPCS (*International Programme on Chemical Safety*), secara umum ambang batas aman formalin di dalam tubuh adalah 1 mg/l. Formalin dapat mengakibatkan gangguan pada organ dan sistem tubuh manusia jika masuk ke tubuh melebihi ambang batas tersebut. Akibat yang ditimbulkan tersebut dapat terjadi dalam waktu singkat dan jangka panjang melalui hirupan, kontak langsung, atau tertelan (Cahyadi, 2012). Pada konsentrasi 1% formalin digunakan

untuk bahan non pangan seperti cairan cuci piring, pelembut shampoo mobil, lilin, karpet. Formalin dapat bereaksi dengan lapisan lendir saluran pencernaan dan saluran pernafasan dapat teroksidasi dalam tubuh membentuk asam format terutama di hati dan sel darah (Suparwiono, 2014).

Ikan asin masih menempati posisi penting sebagai salah satu bahan pokok kebutuhan hidup rakyat Indonesia. Pengetahuan masyarakat mengenai ikan asin yang aman dan baik untuk dikonsumsi masih kurang. Berdasarkan penelitian Hastuti (2010), bahwa semua sampel yang berasal dari Madura teridentifikasi adanya formalin yang ditandai dengan terbentuknya warna merah sampai keunguan. Sampel dari pasar Kamal memiliki kandungan sebesar 29,10 mg/kg, pasar Socah sebesar 30,65 mg/kg, pasar Bangkalan sebesar 49,26 mg/kg dan dari salah satu pasar dari Sampang sebesar 44,14 mg/kg.

Penelitian Hastuti (2017), bahwa uji kualitatif ikan asin dari pasar Karangayu Semarang, di dapatkan sampel yang positif mengandung formalin sebanyak 10%.

Ikan asin yang dijadikan sampel merupakan ikan asin yang telah familiar dikalangan masyarakat dan banyak di jual serta diminati oleh masyarakat di Jepara. Ikan asin teri yang ada di Pasar X ciri-ciri yaitu warna putih, bersih mengkilap, teksturnya lebih keras, dagingnya tidak mudah hancur, jarang dihinggapi oleh lalat, dan tidak beraroma khas ikan.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan sehingga peneliti melakukan evaluasi terhadap kadar formaldehid terhadap ikan teri asin supaya masyarakat dapat mengetahui bahaya ikan asin dan batas aman formalin yang digunakan.

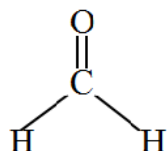
## II. LANDASAN TEORI

### A. Ikan asin

Ikan asin adalah ikan olahan dari proses penggaraman yang bertujuan untuk mengurangi kadar air pada ikan. Proses pengawetan pada ikan bertujuan agar ikan tetap segar dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan pembusukan.

## B. Formalin

Formalin atau formaldehid adalah cairan jernih yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk, didalam formalin terkandung sekitar 37% formaldehid ( $H_2CO$ ) dalam air (Purawisastra, 2011).



Gambar 2.2 Struktur kimia Formaldehid

Sifat antimikrobia dari formaldehid adalah kemampuannya dalam menginaktivasi protein dengan cara kondensasi dengan asam amino bebas dalam protein sehingga menjadi campuran lain. Kemampuan dari formaldehid meningkat seiring dengan peningkatan suhu (Cahyadi, 2012).

Ciri ikan asin yang mengandung senyawa formaldehid adalah tidak mudah rusak dalam kurun waktu satu bulan, ikan terlihat bersih dan cerah, tidak berbau ikan asin, tekstur ikan bagian luar kering bagian dalam basah, lalat menjauh.

## C. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah alat ukur serapan cahaya di daerah ultraviolet (100-400 nm) dan sinar tampak (400-750 nm) oleh suatu senyawa. Interaksi senyawa organik dengan sinar ultraviolet dan sinar tampak, dapat digunakan untuk menentukan struktur molekul senyawa organik. Bagian molekul yang paling cepat bereaksi dengan sinar tersebut adalah elektron-elektron ikatan dan elektron bebas. Sinar ultra violet dan sinar tampak merupakan energi, yang bila mengenai elektron akan tereksitasi dari keadaan dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Eksitasi elektron direkam dalam bentuk spektrum yang dinyatakan sebagai panjang gelombang dan absorbansi, sesuai dengan jenis elektron-elektron yang terdapat dalam molekul yang di analisis. Makin mudah elektron-elektron bereksitasi makin besar panjang gelombang yang diabsorpsi,

makin banyak elektron yang bereksitasi makin tinggi absorban (Suhartati, 2017).

## D. Landasan Teori Variabel I

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab perubahan dalam atau yang mempengaruhi dalam penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi senyawa formalin.

## E. Landasan Teori Variabel II

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi akibat atau dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian adalah kadar formalin

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian yaitu *True Experimental Research*. Berdasarkan sifat masalahnya, rancangan penelitian eksperimen murni sesungguhnya (*True Experimental Research*) yang digunakan adalah desain penelitian *one shot case study* (studi kasus satu tembakan). Pada penelitian bentuk *one shot case study* ini tidak ada kondisi awal atau tidak ada perlakuan awal karena melibatkan sekelompok subjek yang diberi satu perlakuan (X) dan dites akhir (O) (Sugiyono, 2011). Penelitian ini *one shot case study* yang terdiri dari satu faktor yaitu untuk menetapkan kadar senyawa formaldehid total pada ikan asin.



Gambar 3.2 Desain Penelitian

Keterangan :

X = Treatment yang diberikan

O = Observasi

Penelitian ini terdapat suatu kelompok yang diberikan perlakuan dan selanjutnya diobservasi hasilnya. X yaitu kelompok yang akan diberi stimulus dalam eksperimen dan O yaitu kejadian pengukuran atau pengamatan. Penelitian ini kelompok yang diberi perlakuan berupa pemberian perbedaan konsentrasi pada senyawa formaldehid 37% (formalin) dengan konsentrasi yang berbeda, kemudian masing-masing konsentrasi menghasilkan

nilai absorbansi yang berbeda-beda, maka dari nilai absorbansi tersebut dapat dihitung kadar senyawa formaldehid total yang terkandung.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan formaldehid pada ikan teri asin dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan adalah jenis ikan teri asin dengan ciri-ciri mengkilat, daging mudah hancur, dan jarang dihinggapi lalat. Sampel dihaluskan untuk mempermudah dalam proses pelarutan. Langkah selanjutnya dilakukan penentuan kadar formalin dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa formaldehid pada sampel dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel dilakukan preparasi terlebih dahulu untuk mempermudah proses uji kadar senyawa formaldehid. Kemudian sampel diblender sampai halus untuk memperluas permukaannya sehingga mempermudah proses pelarutannya.

Uji kuantitatif penetapan kadar dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis karena metode ini memberikan cara sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh *detector* dan tercetak dalam bentuk angka digital ataupun grafik yang sudah diregresikan (Yahya S, 2013).

Langkah pertama adalah penentuan panjang gelombang maksimum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 380-500 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum ini bertujuan untuk mengetahui absorbansi maksimum dari sampel (Gandjar dalam Ichya'uddin, 2014). Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum senyawa formaldehid dengan menggunakan rentang panjang gelombang 380-500 nm, diperoleh panjang gelombang maksimum pada senyawa tersebut sebesar 395,8 nm pada absorbansi 0,5365.

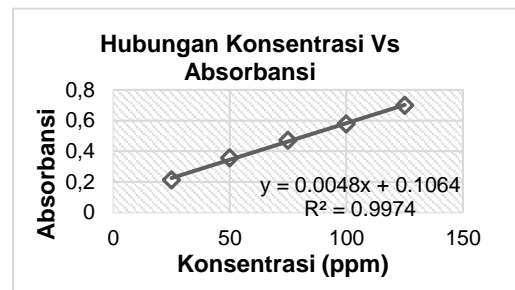
Langkah kedua adalah pengukuran absorbansi dengan menggunakan

Konsentrasi formaldehid yang digunakan terdiri dari 5 konsentrasi antara lain 25, 50, 75, 100, 125 ppm. Absorbansi dari konsentrasi tersebut digunakan untuk membuat kurva linier dengan menggunakan panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

**Tabel 4.1** Hasil Absorbansi Larutan Baku Standar

| Konsentrasi | Absorbansi |
|-------------|------------|
| 25 ppm      | 0,2140     |
| 50 ppm      | 0,3563     |
| 75 ppm      | 0,4720     |
| 100 ppm     | 0,5787     |
| 125 ppm     | 0,6988     |

Data absorbansi masing-masing larutan seri baku dapat dibuat kurva regresi linear hubungan antara konsentrasi dengan absorbansinya. Kurva baku dibuat dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui (Trinovita, dkk, 2019).



**Gambar 4.2** Kurva Baku Senyawa Formaldehid

Hasil penentuan absorbansi larutan standar formaldehid diperoleh hubungan yang linear antara absorbansi dengan konsentrasi. Kurva baku yang dihasilkan sudah memenuhi hukum Lambert-Beer yang berlaku dimana konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansinya, semakin tinggi konsentrasi maka absorbansinya semakin besar (Trinovita, dkk, 2019). Pada penelitian ini, absorbansi dari konsentrasi yang didapat telah memenuhi range absorbansi yang baik yaitu berkisar 0,2-0,8. Hal ini dikarenakan jika absorbansi yang diperoleh lebih besar maka hubungan absorbansi tidak linear lagi.

Berdasarkan gambar 4.2 dapat dihitung regresi linear dengan bentuk persamaan  $y = ax + b$  sehingga diperoleh regresi linear yaitu  $Y = 0,0048x + 0,1064$  dengan nilai  $r$  (koefisien korelasi) sebesar 0,99869. Nilai  $r$  yang mendekati 1 menunjukkan kurva kalibrasi linear dan terdapat hubungan

antara konsentrasi larutan formaldehid dengan nilai serapan. Nilai  $R^2$  yang diperoleh dengan nilai 0,9974 sama dengan 99,74% angka tersebut mengandung arti bahwa konsentrasi berpengaruh terhadap absorbansi sebesar 99,74%.

**Tabel 4.2** Hasil Absorbansi pada Sampel Ikan Asin

| Sampel | Perlakuan |        |        |
|--------|-----------|--------|--------|
|        | I         | II     | III    |
| A      | 0,4630    | 0,5574 | 0,5667 |
| B      | 0,4592    | 0,4806 | 0,5023 |
| C      | 0,4702    | 0,5043 | 0,5103 |
| D      | 0,5084    | 0,5397 | 0,5559 |
| E      | 0,5379    | 0,5690 | 0,5793 |

Hasil absorbansi pada sampel ikan asin yang diperoleh menunjukkan besar kadar senyawa formaldehid yang terkandung dalam ikan asin. Pada penelitian ini,

**Tabel 4.3** Hasil Perhitungan Kadar Senyawa Formaldehid pada Ikan Asin

| Sampel | Kadar (mg/L) | Kadar (mg/gram) | N (mg/gram) | Kadar rata-rata (mg/gram) |
|--------|--------------|-----------------|-------------|---------------------------|
| A1     | 74,2916      | 1,4858          | 0,001       | 1,7609                    |
| A2     | 93,9583      | 1,8791          |             |                           |
| A3     | 95,8958      | 1,9179          |             |                           |
| B1     | 73,5         | 1,47            | 0,001       | 1,5595                    |
| B2     | 77,9583      | 1,5591          |             |                           |
| B3     | 82,4791      | 1,6495          |             |                           |
| C1     | 75,7916      | 1,5158          | 0,001       | 1,6188                    |
| C2     | 82,8958      | 1,6579          |             |                           |
| C3     | 84,1458      | 1,6829          |             |                           |
| D1     | 83,75        | 1,675           | 0,001       | 1,7844                    |
| D2     | 90,2708      | 1,8054          |             |                           |
| D3     | 93,6458      | 1,8729          |             |                           |
| E1     | 89,8958      | 1,7979          | 0,001       | 1,8986                    |
| E2     | 96,375       | 1,9275          |             |                           |
| E3     | 98,5208      | 1,9704          |             |                           |

Berdasarkan tabel 4.3 Hasil perhitungan kadar senyawa formaldehid pada ikan asin diperoleh dengan cara memasukkan nilai absorbansi sampel dalam persamaan regresi linier yang telah diperoleh sehingga didapatkan kadar senyawa formaldehid total pada ikan asin yang tertinggi terdapat pada sampel E dengan kadar sebesar 1,8986 mg/gram. Sedangkan kadar senyawa formaldehid total pada ikan asin yang terendah terdapat pada sampel B dengan kadar sebesar 1,5595 mg/gram. Menurut *International Programme on Chemical Safety* (IPCS), lembaga khusus dari tiga organisasi di PBB, yaitu ILO, UNEP, serta WHO, yang mengkhususkan pada

absorbansi dari masing-masing sampel yang didapat telah memenuhi range absorbansi yang baik yaitu berkisar 0,2-0,8. Dari kondisi ini diharapkan kesalahan dalam pembacaan T adalah 0,005 atau 0,5% (kesalahan fotometrik). Nilai absorbansi dapat dipengaruhi oleh beberapa variabel diantaranya jenis pelarut, pH larutan, suhu, dan zat-zat pengganggu. Perbedaan nilai absorbansi pada setiap sampel yang sama saat replikasi dapat disebabkan oleh hal-hal yang mempengaruhi nilai absorbansi tersebut. Maka dilakukan replikasi pada setiap sampel sebanyak 3 kali untuk meningkatkan keakuratan nilai absorbansi pada penelitian atau mengurangi tingkat kesalahan dari suatu penelitian. Sehingga mendapatkan hasil nilai absorbansi yang akurat.

keselamatan penggunaan bahan kimiawi, secara umum ambang batas aman formalin di dalam tubuh adalah 1 mg/liter

Konsentrasi yang terkandung dalam sampel ikan asin terlihat sudah melewati ambang batas yang telah ditetapkan. Dilihat dari hasil penelitian yang telah didapatkan tingginya kadar senyawa formaldehid yang terkandung pada sampel tersebut dapat membahayakan kesehatan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak dan secara terus-menerus. Hal ini dapat mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan manusia.

kadar senyawa formaldehid yang sedikit atau belum sampai ambang batas yang

ditetapkan, hal ini bukan berarti penggunaan senyawa formaldehid dalam makanan diperbolehkan, walaupun bahan makanan tersebut nantinya akan diolah lebih lanjut dan pastinya akan mengalami pemanasan dan kemungkinan senyawa formaldehid tersebut akan ikut teroksidasi. Teroksidasinya senyawa formaldehid akan menimbulkan residu dan dampak dalam jangka panjang yang berbahaya.

Senyawa formaldehid yang dikonsumsi dengan dosis yang sangat tinggi dapat mengakibatkan *konvulsi* (kejang-kejang), *haematuri* (kencing darah), dan *haematomesis* (muntah darah) yang berakhir dengan kematian dalam waktu 3 jam. Sedangkan efek negatif dari mengkonsumsi makanan mengandung formalin, akibat jangka panjangnya seperti kanker akan dirasakan setelah beberapa tahun atau puluhan tahun yang akan datang (Mawaddah, 2015).

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan data hasil dari penetapan kadar senyawa formaldehid total pada ikan asin yang dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis yaitu pada sampel A sebesar 1,7609 mg/gram, pada sampel B sebesar 1,5595 mg/gram, pada sampel C sebesar 1,6188 mg/gram, pada sampel D sebesar 1,7844 mg/gram, dan pada sampel E sebesar 1,8986 mg/gram. Dilihat dari hasil data tersebut, sampel yang mengandung senyawa formaldehid terbesar adalah sampel E dengan kadar senyawa formaldehid total sebesar 1,8986 mg/gram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baradero, M., Dayrit, & Siswadi, Y. (2000). *Klien Gangguan Kardiovaskular Seri Asuhan keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Koehler, J. W. (2004). The theory of culture-specific total quality management: Quality Management in Chinese regions, 29(1), 140–141. Retrieved from <http://www.bookfi.org>
- Mahatmanti, W. F. (2001). *Studi adsorpsi Ion Logam Seng(II) dan Timbal(II) Pada Kitosan dan Kitosan-sulfat Dari Cangkang Udang Windu (Penaus monodon)*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Masithoh, A. R., & Montairo, E. O. (2015). Motivasi Untuk Melakukan Pemeriksaan Payudara Sendiri (Sadari) Sebelum Dan Sesudah Pendidikan Kesehatan Tentang Kanker Payudara Padawanita Usia Subur. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*, 6(1), 1–11. Retrieved from <http://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/jikk/article/view/1/1>
- Muthoifin, Nuha, & Mujiburohman. (2016). Politik Otonomi Daerah Dalam Bingkai Islam Dan Keindonesiaan. In *Prosiding The 3rd University Research Colloquium 2016* (pp. 1–10). Kudus: LPPM STIKES Muhammadiyah Kudus. Retrieved from [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/6706/1.Mutholifin - Perspektif.pdf?sequence=1](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/6706/1.Mutholifin-Perspektif.pdf?sequence=1)
- Purwanto, D. (2006). *Komunikasi Bisnis*. Jakarta: Erlangga.
- Cahyadi, W. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara. 2012.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Jepara. *Buku Saku*. Pemerintah Kabupaten Jepara, Dinas Kelautan Dan Perikanan. Jepara. 2012.
- Ichya'uddin, M. *Analisis Kadar Formalin dan Uji Organoleptik Ikan Asin Dibeberapa Pasar Tradisional di Kabupaten Tuban*. Malang: Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang. 2014.
- Mawaddah, Ighnatul. *Analisa Keamanan Pangan pada Produk Kerupuk Mie di Kabupaten Tegal*. Semarang: Jurusan Ilmu Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang. (Skripsi). 2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2010.

Sugiyono. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta. 2011.

Suparwiono, A.M., dan Hudaidah, S. Evaluasi Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Lampung. Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumber Daya Perairan. 2014.

Trinovita, Yulis., Yayuk Mundriyastutik., Zaenal Fanani., dan Ana Nurul Fitriyani.

Evaluasi Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Etanol Daun Sangketan (*Achyranthes aspera*) dengan Spektrofotometri. Indonesia Jurnal Farmasi. Kudus: Universitas Muhammadiyah Kudus. 2019.

Yahya, S. Bio-template Synthesis of Silica-Ruthenium Catalyst of Benzylolation of Toluene. Journal of Physical Science. Vol. 24. 2013.