



# Analysis of Lead (Pb) and Zinc (Zn) Levels in Milkfish (*Chanos chanos*) at Kalanganyar Market Sidoarjo Using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

## Uji Kadar Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Pasar Kalanganyar Sidoarjo dengan Metode Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

Galuh Ratmana Hanum<sup>1\*</sup>, David Andrian Wahyudi<sup>1</sup>, Intan Ayu Kusuma Pramushinta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl. Raya Rame Pilang No. 04, Wonoayu, Sidoarjo, 61261, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Sains dan Kesehatan, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Jl. Duku Menanggal XII, Surabaya, 60234, Jawa Timur, Indonesia

### ABSTRACT

Water pollution occurs due to the inclusion of chemical substances, components in the form of gases, and solvents so that the quality of water becomes polluted and harmful to the life of organisms in the waters, especially in fish farming. Polluted waters can contain heavy metals. fish can be exposed to heavy metals due to polluted waters. Heavy metals with high or low levels can also cause various types of dead water biota. If the fish exposed to heavy metals consumed by humans will over-accumulate or accumulate in the body, thus endangering health. This study was conducted to determine the levels of heavy metals Lead (Pb) and Zinc (Zn) contained in the meat of fish bandeng in the market Kalanganyar Sidoarjo with Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). This research was conducted in Applied Chemistry Laboratory of Medical Laboratory of Faculty of Health Sciences, University of Muhammadiyah Sidoarjo and Chemistry Laboratory of FMIPA Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang in February-April 2021. In this study using descriptive cross sectional research type. Data analysis method using measurement and observation as well as descriptive statistical analysis. 20 samples were used. The results of heavy metal levels in this study obtained the highest levels of lead heavy metal (Pb) of 0.354 mg/kg. While the lowest level is 0.062 mg/kg. Zinc (Zn) heavy metal content is highest at 3,132 mg/kg. While the lowest level is 0.606 mg/kg.

**Keywords:** Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), lead (Pb), Milk fish (*Chanos chanos*), water pollution, zinc (Zn)

### OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

**Edited by:**

Andika Alivameita

**\*Correspondence:**

Galuh Ratmana Hanum  
galuhratmanahanum@umsida.ac.id

**Received:** 5 Juli 2021

**Accepted:** 12 November 2021

**Published:** 31 Desember 2021

**Citation:**

Hanum GR, Wahyudi DA, and  
Pramushinta IAK (2021)  
Analysis of Lead (Pb) and Zinc (Zn)  
Levels in Milkfish (*Chanos chanos*)  
at Kalanganyar Market Sidoarjo  
Using Atomic Absorption  
Spectrophotometer (AAS)  
Medicra (Journal of Medical  
Laboratory Science/Technology).  
4:2.

doi: 10.21070/medicra.v4i2.1509

## ABSTRAK

Pencemaran air terjadi karena masuknya zat-zat kimia, komponen berupa gas, dan bahan-bahan pelarut sehingga kualitas air menjadi tercemar dan berbahaya bagi kehidupan organisme yang ada dalam perairan terutama pada budidaya ikan. Perairan yang tercemar dapat mengandung logam berat. Ikan bandeng dapat terpapar logam berat karena perairan yang tercemar. Logam berat dengan kadar tinggi atau pun rendah dapat juga menimbulkan berbagai jenis biota perairan mati. Jika ikan bandeng yang terpapar logam berat dikonsumsi oleh manusia secara berlebihan akan terakumulasi atau menumpuk dalam tubuh, sehingga dapat membahayakan kesehatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar logam berat. Timbal (Pb) dan Seng (Zn) yang terkandung dalam daging ikan bandeng yang ada di pasar Kalanganyar Sidoarjo dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Februari-April 2021. Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian *descriptive cross sectional*. Metode analisa data menggunakan pengukuran dan observasi serta analisis statistik deskriptif. Sampel yang digunakan sebanyak 20 sampel. Hasil kadar logam berat pada penelitian ini diperoleh kadar logam berat Timbal (Pb) tertinggi sebesar 0,354 mg/kg. Sedangkan kadar terendah sebesar 0,062 mg/kg. Kadar logam berat Seng (Zn) tertinggi sebesar 3,132 mg/kg. Sedangkan kadar terendah sebesar 0,606 mg/kg.

**Kata Kunci:** *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), ikan bandeng (*Chanos chanos*), pencemaran air, Timbal (Pb), Seng (Zn)

## PENDAHULUAN

Pencemaran air terjadi karena masuknya zat-zat kimia, komponen berupa gas, dan bahan-bahan pelarut sehingga kualitas air menjadi tercemar dan berbahaya bagi kehidupan organisme yang ada dalam perairan terutama pada budidaya ikan [Irsyad \(2012\)](#). Ikan bandeng merupakan ikan yang sangat populer, banyak dijual di pasar tradisional, dan digemari oleh kalangan masyarakat umum karena harganya cukup terjangkau dan kandungan gizi yang tinggi dapat bermanfaat bagi manusia untuk proses pertumbuhan. Ikan bandeng dapat terpapar logam berat karena perairan yang tercemar. Logam berat dengan kadar tinggi atau pun rendah dapat juga menimbulkan berbagai jenis biota perairan mati. Namun pada kadar yang rendah pada tubuh biota perairan yang terpapar logam terlebih dahulu akan mengalami proses akumulasi [Adhani & Husaini \(2017\)](#).

Perairan yang tercemar dapat mengandung logam berat seperti logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn). Logam berat Timbal (Pb) dapat mempengaruhi struktur organ tubuh yaitu jantung, sistem reproduksi dan sistem endokrin [Widowati et al. \(2008\)](#). Logam Seng (Zn) terdapat toksisitas yang rendah terhadap manusia dalam keadaan tertentu tetapi tinggi toksisitasnya terhadap ikan sehingga standar persediaan air untuk keperluan perairan kandungan seng maksimum 5 mg/L. Seng (Zn) yang masuk ke dalam tubuh apabila berlebih dapat mengakibatkan demam logam (*metal fume fever*). Demam logam dapat menyebabkan penurunan kondisi fungsi tubuh, yang disertai dengan sakit di bagian dada dan kejang hingga menyebabkan kematian.

[Zulfiah et al. \(2017\)](#) dalam penelitiannya pada analisis kadar Timbal (Pb), Seng (Zn) dan Tembaga (Cu) pada ikan bandeng yang berasal dari Labakkang kabupaten Pangkep secara *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), kadar yang diperoleh yaitu kadar Timbal (Pb): rata-rata 0,0392 mg/kg, kadar Seng (Zn): tidak terdapat kandungan Zn, kadar Tembaga (Cu): 0,0882 mg/kg.

Logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) dapat masuk ke dalam ikan bandeng melalui perairan yang tercemar oleh logam berat. Jika ikan bandeng yang mengandung logam berat dikonsumsi oleh manusia secara berlebihan akan terakumulasi dalam tubuh, sehingga dapat membahayakan kesehatan. Dengan menguji unsur logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) yang terkandung dalam ikan bandeng dapat diketahui kadar logam berat tersebut tinggi atau rendah. Oleh karena itu, pada bagian daging dari ikan bandeng yang ada di pasar Kalanganyar dipilih sebagai sampel dalam penelitian paparan logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) dengan analisa menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

## METODE

Alat yang digunakan adalah cawan petri, batang pengaduk,

corong, blender, gelas ukur, beaker glass, kertas saring, kertas label, kursorselen, hotplate, labu ukur, erlenmeyer, oven, neraca analitik, pipet volume, pipet tetes, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), furnace, tabung reaksi. Bahan yang digunakan adalah aquadest, asam nitrat, sampel ikan bandeng.

Sampel ikan bandeng dibeli di Pasar Kalanganyar Sidoarjo lalu dibersihkan dari sisiknya, kemudian insang dan isi perutnya dibuang, lalu dicuci bersih dengan air mengalir. Daging ikan bandeng yang sudah bersih dari isi perut dan insang kemudian dipisahkan dari tulangnya [Zulfiah et al. \(2017\)](#).

Cara pembuatan larutan standar Pb 100 mg/l yaitu dengan mengambil atau memipet 5 ml larutan induk Pb 1000 mg/l di masukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diadddkan dengan menggunakan akuades hingga tanda batas. Untuk cara pembuatan larutan standar Pb 10 mg/l yaitu mengambil atau memipet 5 ml larutan induk Pb 100 mg/l di masukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diadddkan dengan aquades hingga tanda batas. Cara pembuatan larutan standar Pb 0,0 mg/L, 0,2 mg/L, 0,4 mg/L, 0,6 mg/L dan 0,8 mg/L yaitu dilakukan dengan mengambil atau memipet masing-masing 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, dan 2 ml larutan standar Pb 10 mg/l dan dimasukkan ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL, diadddkan dengan aquades hingga tanda batas. Kemudian, Diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) [Khaira \(2014\)](#).

Cara pembuatan larutan standar Zn 100 mg/l yaitu dengan mengambil atau memipet 5 ml larutan induk Zn 1000 mg/l di masukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diadddkan dengan menggunakan akuades hingga tanda batas. Untuk cara pembuatan larutan standar Zn 10 mg/l yaitu mengambil atau memipet 5 ml larutan induk Zn 100 mg/l di masukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diadddkan dengan aquades hingga tanda batas. Cara pembuatan larutan standar Zn 0,0 mg/L, 0,5 mg/L, 1 mg/L, 1,5 mg/L dan 2 mg/L yaitu dilakukan dengan mengambil atau memipet masing-masing 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, dan 2 ml larutan standar Zn 10 mg/l dan dimasukkan ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL, diadddkan dengan aquades hingga tanda batas. Kemudian, Diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) [Khaira \(2014\)](#).

Cara preparasi sampel adalah daging ikan bandeng segar yang sudah dibersihkan insang dan isi perutnya dihaluskan dengan blender, kemudian ambil dan timbang sebesar 25 g, letakkan daging ke dalam cawan porselin dengan beratnya konstan dan diarangkan sampai kering, lalu destruksikan sampel daging ikan bandeng ke dalam furnace dengan suhu 500° C selama 4 jam sehingga sampel menjadi abu. Setelah itu dibiarkan sampai dingin lalu ditambahkan 2 ml larutan asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) 65% dan dipanaskan di atas hotplate. Diencerkan dengan aquades sampai 50 ml. Larutan inilah yang digunakan sebagai pemeriksaan kadar logam berat di

dalam daging ikan bandeng yang di uji [Zulfiah et al. \(2017\)](#)

Larutan hasil preparasi dari sampel daging ikan bandeng diukur absorbansi menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Absorban pada logam berat Pb diukur dengan panjang gelombang 283,3 nm dan absorbansi pada logam berat Zn di ukur dengan panjang gelombang 213,9 nm [SNI \(2019\)](#).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurva standart merupakan kurva yang diperoleh dari hasil absorbansi pada larutan standart dengan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) yang berupa persamaan linear. Kurva standart digunakan untuk menyatakan adanya hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi dari larutan standart. Kurva standart diperoleh dari hasil absorbansi larutan standart pada alat AAS.

Pengujian ini dilakukan dengan pengukuran absorbansi pada larutan seri standart timbal (Pb) dan seng (Zn) untuk diperoleh kurva standart. Konsentrasi larutan standart Timbal (Pb) yang dibuat yaitu konsentrasi 0,0 mg/L, 0,2 mg/L, 0,4 mg/L, 0,6 mg/L, dan 0,8 mg/L. Sedangkan konsentrasi larutan standart Seng (Zn) yang dibuat yaitu konsentrasi 0,0 mg/L, 0,5 mg/L, 1 mg/L, 1,5 mg/L dan 2 mg/L. Data absorbansi larutan seri standart timbal (Pb) dan seng (Zn) sebagaimana terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan Data yang diperoleh pada Tabel 1 dan Tabel 2 selanjutnya digunakan untuk menentukan konsentrasi AAS logam Timbal (Pb) dan Seng (Zn) melalui persamaan regresi linear Gambar 1 dan Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan titik konsentrasi. Kurva tersebut dibuat dari persamaan garis antara konsentrasi dengan absorbansi. Adapun persamaan kurva standart dari Timbal (Pb) yaitu  $y = 0,02654 + 0,00019x$  dan persamaan kurva standart dari Seng (Zn) yaitu  $y = 0,48802x + 0,01610$ . Nilai  $R^2$  (koefisien kolerasi) dari kurva standart Timbal (Pb) = 0,9997 dan Nilai  $R^2$  (koefisien kolerasi) dari kurva standart Seng (Zn) = 0,9960. Dalam kurva standart tersebut menunjukkan hasil yang linear. Linearitas dikatakan sempurna apabila  $R^2$  mendekati 1, hal ini kurva standart layak untuk dijadikan sebagai acuan untuk melakukan pengukuran logam berat pada sampel [Lestari \(2015\)](#).

Hasil dari konsentrasi logam berat Timbal (Pb) dalam pengukuran AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) pada sampel ikan bandeng ini dihitung berdasarkan persamaan dari kurva standart masing-masing logam. Selanjutnyadihitung kadar logam berat melalui persamaan kadar yaitu [Nilasari \(2018\)](#):

$$\text{Kadar logam} = \frac{C \times V}{W}$$

Keterangan:

C = Konsentrasi logam dari AAS (mg/l)

V = Volume akhir (L)

W = Berat sampel (g)

Hasil perhitungan kadar dan konsentrasi logam berat timbal (Pb) yang diperoleh ada pada Tabel 3. Berdasarkan hasil pada Tabel 3, terdeteksi adanya logam timbal (Pb) dalam daging ikan bandeng yang ada di pasar Kalanganyar Sidoarjo. Hasil dari penelitian ini diperoleh kadar logam berat timbal (Pb) daging ikan bandeng tertinggi sebesar 0,354 mg/kg. Sedangkan kadar terendah sebesar 0,062 mg/kg. Hasil kadar logam berat (Pb) pada sampel 7, 8, 9, 10, 14, 15, dan 20 ini di atas ambang batas meskipun sedikit, sedangkan pada sampel lainnya dibawah ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan [SNI \(2019\)](#) ambang batas logam berat timbal (Pb) pada ikan sebesar 0,3 mg/kg.

Hasil konsentrasi logam berat Seng (Zn) dalam pengukuran AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) pada sampel ikan bandeng ini dihitung berdasarkan persamaan dari kurva standart masing-masing logam.

Hasil perhitungan kadar dan konsentrasi logam berat Seng (Zn) yang diperoleh ada pada Tabel 4. Berdasarkan hasil konsentrasi logam Seng (Zn) pada Tabel 4, terdeteksi adanya logam berat Seng (Zn) dalam daging ikan bandeng yang ada di pasar Kalanganyar. Hasil dari penelitian ini diperoleh kadar logam berat Seng (Zn) tertinggi sebesar 3,132 mg/kg. Sedangkan kadar terendah sebesar 0,606 mg/kg. Hasil kadar logam berat tersebut di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan Ditjen POM Depkes RI Nomor 03725/SK/B/VII/89 batas maksimum cemaran logam berat Seng (Zn) pada ikan sebesar 100 mg/kg.

Hasil konsentrasi logam berat Seng (Zn) dari penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [Zulfiah et al. \(2017\)](#) bahwa analisis kadar Timbal (Pb), Seng (Zn) dan Tembaga (Cu) pada ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) yang berasal dari Labbakang Kab. Pangkep secara Spektofotometri Serapan Atom (SSA). Menunjukkan hasil kadar rata-rata logam Pb pada sampel ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk) sebesar 0,0392 mg/kg, dan kadar rata-rata logam Cu sebesar 0,0882 mg/kg. Sedangkan untuk logam Zn, tidak terdapat pada sampel (tidak terdeteksi oleh alat).

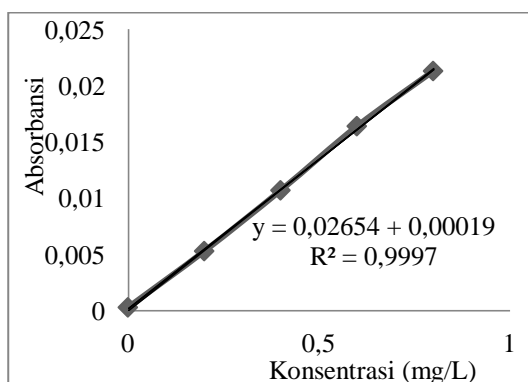
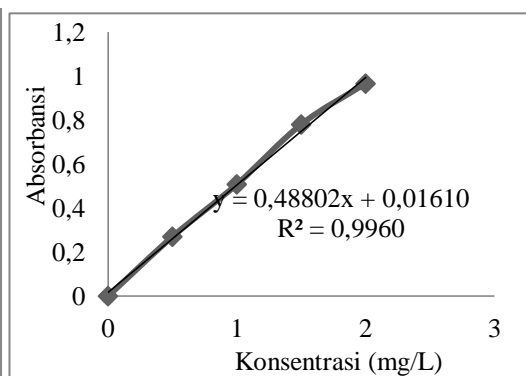
Paparan logam berat dalam aliran air dapat terakumulasi dalam sel insang dan masuk ke dalam tubuh ikan. Selanjutnya akan didistribusikan ke dalam jaringan tubuh ikan, masuknya logam pada jaringan insang mengakibatkan hewan air atau ikan bandeng menjadi stres. Paparan logam berat pada ikan bandeng harus diwaspadai karena efek toksisnya tidak langsung terlihat setelah beberapa tahun

**TABEL 1.** Data Larutan Standart Timbal (Pb)

Sampel ID	Konsentrasi (mg/L)	Rata-rata Absorbansi
Blangko	0,00	0,0003
Standart 1	0,200	0,0053
Standart 2	0,400	0,0107
Standart 3	0,600	0,0164
Standart 4	0,800	0,0213

**TABEL 2.** Data Larutan Standart Seng (Zn)

Sampel ID	Konsentrasi (mg/L)	Rata-rata Absorbansi
Blangko	0,000	0,0002
Standart 1	0,500	0,2701
Standart 2	1,000	0,5081
Standart 3	1,500	0,7800
Standart 4	2,000	0,9658

**GAMBAR 1.** Kurva Standart Logam Berat Timbal (Pb)**GAMBAR 2.** Kurva Standart Logam Berat Seng (Zn)**TABEL 3.** Data Hasil Konsentrasi dan kadar Logam berat Timbal (Pb)

Bandeng (BDG)	Rata-rata absorbansi	Konsentrasi mg/L	Kadar Pb mg/kg
1	0,0040	0,144	0,288
2	0,0030	0,106	0,212
3	0,0030	0,106	0,212
4	0,0011	0,034	0,068
5	0,0034	0,121	0,242
6	0,0038	0,136	0,272
7	0,0042	0,151	0,302
8	0,0046	0,166	0,332
9	0,0049	0,177	0,354
10	0,0049	0,177	0,354
11	0,0032	0,113	0,226
12	0,0022	0,076	0,152
13	0,0026	0,091	0,182
14	0,0044	0,159	0,318
15	0,0048	0,174	0,348
16	0,0028	0,098	0,196
17	0,0024	0,083	0,166
18	0,0022	0,076	0,152
19	0,0010	0,031	0,062
20	0,0042	0,151	0,302

**TABEL 4.** Data Hasil Konsentrasi dan Kadar Logam Berat Seng (Zn)

Bandeng (BDG)	Rata-rata absorbansi	Konsentrasi mg/L	Kadar Zn (mg/kg)
1	0,7804	1,566	3,132
2	0,7490	1,502	3,004
3	0,6208	1,239	2,478
4	0,1642	0,303	0,606
5	0,5324	1,058	2,116
6	0,5937	1,184	2,368
7	0,4732	0,937	1,874
8	0,5561	1,107	2,214
9	0,6756	1,351	2,702
10	0,6495	1,298	2,596
11	0,6254	1,249	2,498
12	0,4967	0,985	1,970
13	0,7501	1,504	3,008
14	0,5524	1,099	2,198
15	0,5877	1,171	2,342
16	0,7342	1,471	2,942
17	0,6421	1,283	2,566
18	0,6882	1,377	2,754
19	0,1935	0,364	0,728
20	0,4811	0,953	1,906

karena sifatnya yang cenderung terakumulasi pada makhluk hidup. Sifat akumulasi inilah yang menyebabkan efeknya menjadi lebih berbahaya untuk manusia. Apabila manusia mengkonsumsi ikan yang tercemar logam terus menerus, akan terjadi akumulasi atau penumpukan logam berat tersebut dalam tubuh. Lama-kelamaan kadar logam berat ini dalam tubuh manusia mencapai tingkat yang menimbulkan keracunan yang dapat membahayakan kesehatan bahkan menyebabkan kematian bagi manusia. Maka perlu dilakukan upaya untuk meminimalisir adanya pencemaran logam berat yang ada pada perairan.

## KESIMPULAN

Terdapat logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada ikan bandeng (*chanos chanos*) yang ada di pasar Kalanganyar Sidoarjo, dengan hasil kadar logam berat Timbal (Pb) tertinggi sebesar 0,354 mg/kg, dan kadar terendah sebesar 0,062 mg/kg. Sedangkan kadar logam berat Seng (Zn) tertinggi sebesar 3,132 mg/kg, dan kadar terendah sebesar 0,606 mg/kg.

## KONTRIBUSI PENULIS

Penulis pertama berperan dalam penyusunan artikel. Penulis kedua membantu dalam pengumpulan data.

## PENDANAAN

Penelitian ini menggunakan dana pribadi dari peneliti.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pasar Kalanganyar Sidoarjo, Laboratorium Kimia Dasar Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Laboratorium kimia FMIPA Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Malang yang mendukung metodologi dan fasilitas laboratorium serta pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini

## REFERENSI

- Adhani, R., & Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press. Retrieved from <http://eprints.ulm.ac.id/id/eprint/2238>.
- Ditjen POM. (1989). Keputusan No. 03725/SK/B/VII/89. Jakarta: Direktur Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/330799647/43-KEP-DIRJEN-POM-03725-1989-IND>
- Herni. (2011). Analisis analisis cemaran logam berat seng ( Zn) dan Timbal (Pb) pada tiram bakau (*Crassostrea cucullata*) asal kabupaten Takalar dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Skripsi*. Fakultas ilmu kesehatan UIN Alauddin Makassar. Makasar. Retrieved from <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/3349/1/Herni.pdf>.
- Irsyad, M. (2012). Evaluasi kadar cemaran Pb dan Cd dalam ikan bandeng (*Chanos chanos*) pada daerah perikanan di sekitar kawasan pelabuhan tanjung emas semarang dengan metode spektrofotometri serapan atom. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. Retrieved from [http://eprints.ums.ac.id/20672/18/makalah\\_publicasi\\_irsyad.pdf](http://eprints.ums.ac.id/20672/18/makalah_publicasi_irsyad.pdf).
- Khaira, K. (2014). Analisis kadar Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) dalam air minum isi ulang kemasan galon di kecamatan Lima Kaum kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Sainstek*, 6(2), 116-123. doi: 10.31958/js.v6i2.111.
- Lestari, F. W. (2015). Analisis kadar logam Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Teripang Terung (*Phyllophorus* sp) asal pantai Kenjeran Surabaya secara Spektrofotometri Serapan Atom (AAS). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/3165/1/10630078.pdf>
- Nilasari, F. (2018). Penentuan kadar logam timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada ikan bandeng dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA). *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Teknik Universitas Setia Budi. Surakarta Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/230912362.pdf>
- Standar Nasional Indonesia. (2009). Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan SNI 7387. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Retrieved from [https://sertifikasibbia.com/upload/logam\\_berat.pdf](https://sertifikasibbia.com/upload/logam_berat.pdf)
- Widowati, W., Sastiono, A., Rosari, R. W., & Rumampuk, R. J. (2008). *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: Andi.
- Zulfiah, A., Seniwati., & Sukmawati. (2017). Analisis kadar Timbal (Pb), Seng (Zn) dan Tembaga (Cu) pada ikan bandeng (*Chanos chanos Forsk*) yang berasal dari Labakkang kab. Pangkep secara spektrofotometri serapan atom (SSA). *Jurnal Farmasi As-Syifaa*, 9(1), 85-91. doi: 10.33096/jifa.v9i1.257.

**Conflict of Interest Statement:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2021 Hanum, Wahyudi, and Pramushinta. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.