

Analisis Kandungan Tembaga (Cu) pada Ikan Lais (*Kryptopterus Apogon*) di Perairan Sungai Musi Palembang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Yolanda Putri Nadilla^a & Mauritz Pandapotan Marpaung^{b*}

^a Program Studi Strata-1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang

^bProgram Studi Diploma-III Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang

*Corresponding author: mauritzchem@gmail.com

Submitted: 2022-12-18. Revised: 2023-10-31. Accepted: 2023-10-31

ABSTRACT

Sungai Musi merupakan perairan yang mengandung beragam jenis ikan seperti ikan lais yang berpotensi mengalami pencemaran akibat logam berat seperti logam tembaga (Cu). Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) untuk mengetahui kandungan logam Cu ikan Lais di pasar Sungki, Jakabaring, Silaberanti, dan air Sungai Musi. Sampel ikan Lais didestruksi basah dengan menggunakan HNO₃ dan H₂O₂. Kandungan logam tembaga pencernaan ikan Lais ditentukan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom dengan larutan baku tembaga (II) nitrat pada panjang gelombang 324,8 nm. Penelitian ini menunjukkan adanya kandungan logam Cu pada ikan Lais di pasar Sungki sebesar 0,58 0,13 mg/kg, dan pasar jakabaring sebesar 0,23 ± 0,12 mg/kg. Sedangkan pasar Silaberanti tidak ditemukan kandungan logam Cu pada ikan Lais. Kesimpulan penelitian ini adalah diketahui bahwa ikan Lais mengandung logam Cu tidak melebihi batas maksimum yang ditentukan

Keywords: Ikan Lais, Tembaga, Spektrofotometri Serapan Atom, Sungai Musi

PENDAHULUAN

Sungai adalah salah satu tempat di mana air mengalir dari satu daerah ke daerah lain (Yogafanny, 2015). Biota perairan dan kesehatan lingkungan dipengaruhi oleh aktivitas industri seperti pertambangan, perkebunan, pertanian, dan kegiatan manusia yang masuk ke perairan sungai. Selain itu aksi tersebut mengekspos logam berat ke sungai (Windusari & Sari, 2015). Hal itu sangat berdampak terhadap aktivitas masyarakat yang mayoritas masih memakai sungai untuk keperluan sehari-hari (Setianto & Fahrtsani, 2019).

Logam berat Tembaga berasal dari perahu yang diwarnai dengan cat pewarna untuk mencegah berkarat. Ada bioakumulasi pada ikan sebagai akibat dari kontaminasi air. Penumpukan unsur organik atau senyawa dalam tubuh organisme yang berasal dari lingkungan abiotiknya (air, tanah, dan udara) (Aryawan et al., 2017).

Pangan adalah kebutuhan makhluk hidup yang mendasarkan sebab berpengaruh terhadap ketahanan makhluk hidup. Salah satu pangan yang mempunyai manfaat bagi kesehatan ialah ikan (Cakrawati & Mustika, 2014).

Ikan yang terdapat di sungai Musi Palembang beragam spesies dan jenis. Ikan Lais (*Kryptopterus apogon*) merupakan jenis ikan yang dikonsumsi terbilang mahal dan berfungsi sebagai sumber protein seperti ikan lainnya. Masyarakat banyak memanfaatkan ikan Lais

(*Kryptopterus apogon*) ini sebagai ikan olahan (Fajriati et al., 2022).

Tembaga (Cu) adalah enzim yang diperlukan untuk produksi energi, antioksidasi serta pembentukan jaringan ikat. Kelebihan tembaga (Cu) terhadap tubuh dapat menyebabkan mual, keracunan, muntah, serta merusak pada ginjal dan hati (Khaira, 2014). Adapun Tembaga (Cu) yang ditemukan pada ikan dikonsumsi oleh manusia melalui jalur oral. Meskipun tembaga (Cu) adalah salah satu logam esensial yang diperlukan oleh manusia untuk metabolisme hemoglobin, dan sementara itu dapat diekskresikan melalui fase serta urin, prosesnya memakan waktu lama, menyebabkannya menumpuk di jaringan tubuh, terutama hati dan saluran pencernaan (Rosahada et al., 2018).

Hasil penelitian ikan lainnya yang mengandung cemaran logam Cu di berbagai daerah sehingga dari hasil temuan beberapa penelitian sangat penting dianalisis cemaran logam Cu pada ikan Lais. Penelitian ini menemukan kadar logam Cu pada ikan Kakap (*Lates calcalifer*), yang tidak melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh Dirjen POM (Muflihunna, 2012). Menurut (Said et al., 2014) penelitian yang mengandung logam Cu terhadap ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) menunjukkan bahwa sudah teakumulasi logam Cu tetapi tidak melewati batas yang disesuaikan oleh Dirjen POM.

Kadar logam tembaga pada ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) ditemukan dalam penelitian relatif aman untuk dikonsumsi karena tidak melebihi batas maksimum yang ditentukan (Mu'nisa & Nurham, 2010).

Menurut uraian di atas, diperlukan penelitian kandungan logam berat Cu pada ikan Lais yang dijual di Palembang.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat berikut digunakan dalam penelitian ini berupa pisau, gelas ukur (Ex20°C), labu ukur (Pyrex), timbangan digital (Bel Engineering), blender (Philips), pipet tetes (Pyrex), kertas saring, gelas arloji, spatula, gunting, corong gelas (Normax), cawan petri (Pyrex), oven (Ph- 050A), spektrofotometer serapan atom (Thermo Scientific ice seri 3000). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah larutan induk Cu(NO₃)₂ (Centifiur Merck), HNO₃ (Merck), H₂O₂ 30% (Merck) Aquades.

Determinasi Ikan Lais

Determinasi ikan Lais dilakukan untuk menentukan jenis ikan Lais di Laboratorium Zoologi, Universitas Lampung.

Destruksi Sampel

Sampel ikan Lais diambil secara acak dan dicampur untuk membuatnya homogen. Setelah homogen, ditempatkan di cawan petri dan ditimbang dengan timbangan digital hingga 3 gram. Setelah itu, 8 ml asam nitrat (65%) dan 2 ml hidrogen peroksida (30%). Kemudian ditambahkan perlahan dan diaduk sampai homogen. Lalu didiamkan 24 jam di lemari asam. Pemanasan dilakukan menggunakan oven dengan suhu 180°C antara waktu 60 menit. Setelah proses penghancuran selesai, didinginkan hingga suhu kamar dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml/ Lalu ditambahkan aquades hingga tanda batas. Cairan destruksi kemudian disaring melalui kertas saring dan dimasukkan ke vial (Ramdanawati et al., 2017).

Sampel Air Sungai

Dilakukan preparasi sampel yaitu air sungai disaring hingga 100 ml. Lalu dimasukkan ke dalam botol vial lalu tambahkan HNO₃ pekat sebanyak 5 ml untuk menurunkan pH dan mengujinya dengan spektrofotometer serapan atom (Dewi et al., 2021).

Pengujian Kadar Logam Cu

Larutan baku dibuat lima konsentrasi yaitu (1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, serta 5 ppm). Kemudian diukur serapan pada panjang gelombang 324,8 nm setiap konsentrasi. Kemudian ditentukan kurva larutan baku. Lalu dilakukan pengukuran serapan pada sampel ikan Lais dan air Sungai Musi yang telah didestruksikan (Listiowati et al., 2011).

Analisis Data

Penentuan kadar logam Tembaga pada sampel dengan rumus (Suryati, 2011) :

$$\text{Kadar logam berat Cu (mg/kg)} = \frac{\text{Konsentrasi Logam } \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times \text{Volume(L)} \times \text{Faktor pengenceran}}{\text{Berat Kering Sampel yang Ditimbang (kg)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

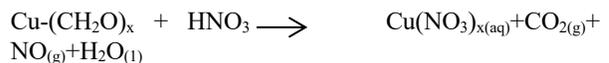
Hasil Determinasi Ikan Lais

Determinasi ikan Lais dilakukan di Laboratorium Zoologi Universitas Lampung. Hasil identifikasi tersebut memperlihatkan bahwa benar sampel yang digunakan merupakan ikan Lais dengan spesies *Kryptopterus apogon* dari Famili *Siluridae*.

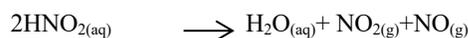
Destruksi Sampel

Destruksi dengan sampel ikan Lais berasal dari tiga pasar berbeda yaitu Sungki, Jakabaring, dan Silaberanti. Ikan Lais diambil sebanyak tiga ekor di setiap pasar. Metode destruksi basah digunakan untuk preparasi sampel. Proses tersebut merupakan proses merombak sampel dengan asam kuat, baik tunggal maupun campuran, dan kemudian mengoksidasi dengan zat pengoksidasi (Asmorowati et al., 2020). Metode ini lebih unggul daripada metode kering karena zat ini tidak hilang sebanyak ketika suhu pengabuan sangat tinggi (Kristianingrum, 2012).

Pada proses penghancuran, gelembung gas coklat tipis muncul selama proses penyebaran; gas ini adalah Nitrogen Dioksida (reaksi proses pencernaan memakai HNO₃). Kehadiran gas ini menunjukkan bahwa asam nitrat telah sepenuhnya mengoksidasi bahan organik. Reaksi yang terjadi selama proses pencernaan asam nitrat adalah (Wulandari & Sukesu, 2013) ;



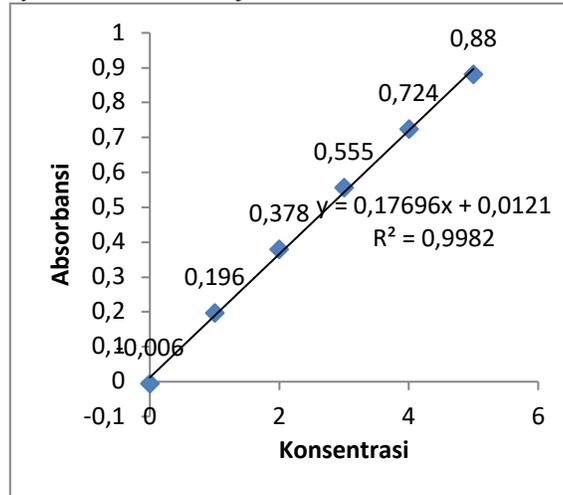
Pada proses penghancuran atau destruksi juga ditambahkan asam lain sebagai katalis yaitu H₂O₂. Hidrogen peroksida digunakan menjadi zat pengoksidasi untuk menyelesaikan reaksi, yang menghasilkan pembentukan larutan bening. Reaksi yang terjadi setelah penambahan H₂O₂ yaitu :



Setelah H₂O₂ terurai, uap natrium dioksida terdeteksi bereaksi dengan air, pada saat penambahan H₂O₂ berubah terdiri dari air dan oksigen. Bahan organik cair kemudian dihancurkan oleh asam nitrat, dan hidroperoksil terurai terjadi uap natrium dioksida dan natrium oksida. Ini akan berlanjut selama proses pencernaan sampai semua bahan organik terurai (Wulandari & Sukei, 2013). Air sungai Musi diambil sampelnya di daerah Plaju

Palembang. Setiap sampel air dari sungai Musi diambil dalam jumlah 100 ml, setelah itu pH diturunkan dengan menambahkan 5 ml asam nitrat dan sampel air diuji menggunakan spektrofotometri serapan atom.

Hasil Kurva Kalibrasi Logam Cu



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Logam Tembaga

Berdasarkan uji penentuan regresi linier kurva kalibrasi pada Gambar 1 memperlihatkan semakin tinggi konsentrasi larutan baku maka semakin tinggi juga absorbansinya, sehingga persamaan garis linier terbentuk yaitu $y = 0,17696x + 0,0121$. Selain itu juga didapatkan nilai korelasi **R** adalah 0,9982. Nilai *r* sebesar 0,995

menunjukkan ikatan yang erat, sehingga adanya hubungan antara **X** (konsentrasi) serta **Y** (absorbansi) larutan baku standar yang diukur. Kurva ini menunjukkan adanya hubungan positif antara konsentrasi **X** dan absorbansi **Y** menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi sebanding dengan peningkatan absorbansi (Angin, 2019).

Tabel 1. Kadar Logam Cu Pada Ikan Lais di pasar Sungki

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Kadar logam Cu
Ikan Lais Sungki 1	0,044	0,1785	0,6604
Ikan Lais Sungki 2	0,045	0,1860	0,6882
Ikan Lais Sungki 3	0,031	0,1090	0,4033
Rata-rata			0,5839
Standar Deviasiasi			0,128

Tabel 2. Kadar Logam Cu Pada Ikan Lais Jakabaring

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi	Kadar logam Cu
Ikan Lais Jakabaring 1	0,025	0,07130	0,26381
Ikan Lais Jakabaring 2	0,016	0,0199	0,0763
Ikan Lais Jakabaring 3	0,030	0,0986	0,3648

Rata-rata	0,2349
Standar Deviasiasi	0,120

Tabel 3. Kadar Logam Cu Pada Ikan Lais Silaberanti

Sampel	Absorbansi	Konsentarsi	Kadar logam Cu
Ikan Lais silaberanti 1	0,021	0,0500	0,185
Ikan Lais silaberanti 2	0,010	-0,0122	-0,045
Ikan Lais silaberanti 3	0,010	-0,0104	-0,03

Rata-rata kandungan logam Cu pada ikan Lais berturut-turut dapat ditentukan dengan menggunakan tabel di atas, yaitu Pasar Sungki (0,58398333), pasar Jakabaring (0,234996667), dan pasar Silaberanti tidak terkandung logam Cu pada ikan Lais.

Batas maksimum Cu pada ikan adalah 20mg/kg, Menurut Direktorat Jenderal Pengawasan Obat Dan Makanan No: 03725/B/SK/VII/89, (Asrillah et al., 2017). Kadar Cu yang terdapat pada ikan Lais di pasar Sungki yaitu $0,5839 \pm 0,128$ mg/kg, di pasar Jakabaring $0,2349 \pm 0,12$ mg/kg sedangkan di pasar Silaberanti tidak terdapat logam Cu pada ikan Lais. Walaupun kandungan logam berat Cu dalam sampel ikan Lais tidak melewati batas maksimum (konsentrasi kecil) sehingga bisa di konsumsi, tetapi jika mengkonsumsi terus-menerus dapat menyebabkan racun.

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Logam Cu Pada Air Sungai Musi

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Kesimpulan
Air Sungai I	0,002	-0,0570	(-)
Air Sungai II	0,001	-0,0627	(-)
Air Sungai III	0,002	-0,0570	(-)

Tabel.4 menunjukkan pengujian sampel air sungai Musi Palembang tepatnya di daerah Plaju, dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom untuk analisis kandungan Cu dengan kurva kalibrasi menunjukkan bahwa logam Cu tidak terdapat pada sampel tersebut.

Pada sampel air sungai Musi kadar logam tembaga Cu bernilai negatif yang menunjukkan bahwa air sungai Musi di daerah Plaju tidak mengandung logam tembaga Cu. Dikarenakan logam berat terakumulasi dalam sedimen, konsentrasi logam berat pada air menurun, sedangkan konsentrasi logam berat terhadap sedimen meningkat, serta pengambilan sampel air dilakukan pada Agustus 2022 yang mana air sungai sedang pasang surut. Siklus pasang surut mengurangi konsentrasi logam berat per unit massa air. Karena berat jenis logam lebih besar dari berat jenis air, sebagai akibatnya terjadi pengendapan (Cahyani et al., 2012).

Namun, meskipun kadar tembaga pada ikan masih batas aman, mengkonsumsi jangka panjang dari makanan yang terkontaminasi tembaga (Cu) dapat menyebabkan anemia, neutropenia, dan demineralisasi tulang pada anak-anak yang kekurangan gizi. Selain itu, mengkonsumsi ikan yang terkontaminasi tembaga (Cu) dapat menyebabkan efek dalam jangka pendek yaitu menimbulkan gejala mual, muntah, diare dan nyeri perut (Rosahada et al., 2018).

Hal ini menjelaskan mengapa kandungan logam Cu ditemukan terhadap ikan diduga dari senyawa CuO digunakan dalam antifouling pada perahu penangkapan ikan. Antifouling diperlukan untuk melapisi perahu serta mencegah organisme menjajahnya dan menyebabkan kerusakan pada kapal. Pencemaran logam berat di perairan dapat disebabkan oleh aktivitas pelabuhan dan transportasi kapal (Yunanmalifah et al., 2020).

Pencemaran air sungai yang bisa mengandung tembaga (Cu) sebagai akibat dari beberapa faktor yaitu pencemaran dari limbah cucian masyarakat dari sabun deterjen, sabun cuci piring, cairan pemutih, dan pelembut pakaian yang dibuang langsung ke sungai, limbah perkebunan berupa peptida, dan limbah ternak yang berasal dari kotoran ternak (Rosahada et al., 2018).

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dapat diambil dari temuan penelitian, seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

- Kandungan logam Cu pada ikan Lais di pasar Sungki ($0,5839 \pm 0,128$) mg/kg serta di pasar Jakabaring ($0,2349 \pm 0,120$) mg/kg, sedangkan logam Cu di pasar Silaberanti tidak terkandung.
- Kandungan Cu pada ikan Lais di Pasar Sungki dan Jakabaring tidak melebihi batas maksimal yang

ditetapkan oleh Direktorat jenderal Pengawasan obat dan makanan No. 03725/BSK/VII/89 untuk batas maksimum logam berat Cu pada ikan (20 mg/kg).

- c. Air Sungai Musi yang diambil di daerah Plaju kota Palembang tidak terdapat logam Cu.

DAFTAR PUSTAKA

- Angin, M. S. B. P.** 2019. Analisis Kadar Logam Pb, Cd, Dan Cu Pada Ikan Lele (*Claria gariepinus* Linn) Yang Dibudidayakan Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Universitas Sumatera Utara. Medan*, 1(3), 1–100.
- Aryawan, I. G. N. R., S. Emmy, & I. E. Suprihatin.** 2017. Kandungan Logam Pb dan Cu Total Dalam Air, Ikan, Dan Sedimen Di Kawasan Pantai Serangan Serta Bioavailabilitasnya. *Kimia*, 11(1), 56–63.
- Asmorowati, D. S., S. Sumarti, & I. I. Kristanti.** 2020. Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering untuk Analisis Timbal dalam Tanah di Sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(3), 169–173. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Asrillah, M. F., J. Abidjulu, & S. Sudewi.** 2017. Analisis Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Produksi Sulawesi Utara Yang Beredar Di Manado. *Pharmakon*, 6(4), 174–183. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmakon/article/viewFile/17734/17259>
- Cahyani, M. D., R. A. T. Nuraini, & B. Yulianto.** 2012. Studi Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 1(2), 73–79. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/2022>
- Cakrawati, D., & N. H. Mustika.** 2014. Bahan Pangan, Gizi dan Kesehatan. Alfabeta, Bandung.
- Dewi, L., G. Hadisoebroto, & K. Anwar.** 2021. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Sumber Air Di Kawasan Gunung Salak Kabupaten Sukabumi Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Sabdariifarma*, 9(2), 15–24.
- Fajriati, N. A., B. Halang, & Mahrudin.** 2022. Keragaman Spesies Ikan Lais Genus Kryptopterus Di Sungai Nagara Desa Pandak Daun Kecamatan Daha Utara Berbentuk Buku Saku. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 115–129. <https://doi.org/10.55784/jupeis.vol1.iss2.51>
- Khaira, K.** 2014. Analisis Kadar Tembaga (Cu) Dan Seng (Zn) Dalam Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon di Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar. *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(2), 116–123. <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/sainstek/article/view/111>
- Kristianingrum, S.** 2012. Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel dan Efeknya. *Kimia*, 1(1), 195–202.
- Listiowati, W. S. Rahayu, & P. I. Utami.** 2011. Analisis Cemarannya Tembaga Dalam Air Sumur Industri Pelapisan Emas Di Tegal Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *PHARMACY*, 08(03), 71–79.
- Mu'nisa, A., & Nurham.** 2010. Analisis Cemarannya Logam Berat Tembaga (Cu) pada Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) yang dipasarkan di Makassar. *Bionature*, 11(2), 61–64.
- Muflihunna, A.** 2012. Analisis Kadar Logam Berat Tembaga (Cu) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Kakap (*Lates calcalifer*) Asal Takalar Secara Spektrofotometri Serapan Atom. 04(02), 151–158.
- Ramdanawati, L., E. Emawati, & A. B. Erna.** 2017. Analisis Kadar Cemarannya Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Sampel Ikan Air Tawar Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Farmagazine*, IV(2), 26–30.
- Rosahada, A. D., Budiyo, & N. A. Y. Dewanti,** 2018. Biokonsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu) Dan Pola Konsumsi Ikan Mujair Di Wilayah Danau Rawapening. *Jurnal KESEHATAN MASYARAKAT*, 6(6), 1–7.
- Said, I., Lubis, D. A., & Suherman.** 2014. Akumulasi Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) Di Perairan Estuaria Teluk Palu. *Akad.Kim*, 3(2), 66–72.
- Setianto, H., & H. Fahritsani.** 2019. Faktor Determinan Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang. *Media Komunikasi Geografi*, 20(2), 186. <https://doi.org/10.23887/mkg.v20i2.21151>
- Suryati.** 2011. Analisa Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Dengan Metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) Terhadap Ikan Baung (*Hemibagus Nemurus*) Di Sungai Kampar Kanan Desa Muara Takus Kecamatan XIII Koto Kampar Kabupaten Kampar. *Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru*, 1–92.
- Windusari, Y., & N. P. Sari.** 2015. Kualitas Perairan Sungai Musi di Kota Palembang Sumatera Selatan. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 1(1), 1–5.
- Wulandari, A. E., & Sukei.** 2013. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd, dan Cu Dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottoni*). *Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 1–3.
- Yogafanny, E.** 2015. Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1), 41–50.