

STATUS HISTOLOGI INSANG IKAN WADER (RASBORA ARGYROTAENIA) DI SUNGAI METRO KEPANJEN, MALANG YANG MENGANDUNG LOGAM BERAT KROMIUM (CR)

Yuni Kilawati¹, Sri Ajeng Wigati²

¹Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,

²Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

e-mail:yuniqla@ub.ac.id

ABSTRAK

*Sungai Metro merupakan salah satu anak Sungai Brantas yang melewati wilayah Kota Malang. Aliran Sungai Metro melewati pabrik penyamakan kulit dan bengkel las dapat mempengaruhi kualitas air sungai Metro dikarenakan limbah yang turut terbuang baik secara langsung maupun tidak langsung. Konsentrasi logam berat kromium (Cr) di Sungai Metro pada uji pendahuluan didapatkan hasil 0,1889 mg/L. Logam berat kromium (Cr) bersifat bioakumulatif. Salah satu cara untuk mengetahui bahwa Sungai Metro telah tercemar yaitu menggunakan organisme dari perairan tersebut. Ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan ikan yang paling banyak ditangkap dan merupakan ikan endemik Sungai Metro. Ikan yang telah tercemar logam berat kromium (Cr) dalam jangka waktu yang lama akan mengalami kelainan struktur ataupun fungsinya, dan juga akan mengalami perubahan kondisi histologi. Hasil kerusakan insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro telah mengalami edema, penebalan tulang rawan, epitel lepas dari jaringan di bawahnya, hiperplasia, fusi, clubbing distal, aneurisma, dan hilangnya struktur lamela sekunder, serta tingkat kerusakan tertinggi yaitu tingkat V dan kerusakan terendah yaitu tingkat III.*

Kata kunci: ikan wader, histologi, insang, kromium

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu komponen lingkungan yang memiliki peran penting bagi kehidupan manusia dan organisme perairan di dalamnya. Masyarakat Daerah Aliran Sungai (DAS) memanfaatkan sungai dalam berbagai aktivitas seperti mencuci dan keperluan irigasi pertanian. Peningkatan pembangunan dalam berbagai bidang yang terjadi belakangan ini dapat meningkatkan pencemaran sungai secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini dikarenakan limbah domestik maupun non domestik dari pabrik dan industri dibuang langsung ke sungai (Sari & Perwira, 2019).

Logam berat kromium (Cr) yang terlarut dalam air sangat berisiko bagi kehidupan organisme perairan. Logam berat kromium (Cr) memiliki sifat bioakumulatif di mana logam berat kromium (Cr) berkumpul dan meningkat kadarnya dalam jaringan tubuh organisme hidup meski kandungan logam berat kromium di perairan rendah (Wirespathi et al., 2012). et al. (2016), pengembangan rasa dan harga (Darmawan et al., 2020) serta kemasan dan label (Darmawan et al., 2021)

Sungai Metro merupakan salah satu anak sungai Brantas yang terletak di Malang, di mana aliran Sungai Metro melewati Kota Malang yang memiliki pemukiman padat penduduk (Jasmine et al., 2017). Sungai Metro termasuk sungai kelas II berdasarkan PerGub Jawa Timur No 61 Tahun 2010. Aliran Sungai Metro juga melewati pabrik

penyamakan kulit dan bengkel las, di mana hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Metro itu sendiri. Salah satu cara untuk mengetahui bahwa kualitas air Sungai Metro telah tercemar yaitu menggunakan organisme perairan dari sungai tersebut. Salah satunya yaitu ikan yang dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan (Sari & Perwira, 2019).

Ikan wader (*Rasbora argyroteenia*) merupakan ikan yang paling banyak ditangkap di Sungai Metro. Ikan yang telah tercemar logam berat kromium (Cr) dalam jangka waktu yang lama akan mengalami kelainan struktur maupun fungsinya, dan juga akan mengalami perubahan kondisi histologi. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian untuk memantau sejauh mana logam berat kromium (Cr) dapat merusak jaringan insang ikan, karena insang ikan merupakan organ respirasi pada ikan yang berhubungan langsung dengan air (Azis et al., 2018).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yang dijelaskan secara deskriptif dengan menggambarkan keadaan lokasi penelitian secara nyata sesuai dengan yang ada di lapang dan dibuktikan melalui analisis data. Pengambilan sampel dilakukan di Sungai Metro pada bulan Juni 2021 yang dibagi menjadi tiga titik. Penentuan titik sampling menggunakan metode purposive sampling dengan pengambilan sampel sebanyak 5 ekor di setiap titik. Titik 1 di Ngadilangkung, titik 2 di Tegarong, dan titik 3 di Mangir.

2.1 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan di Sungai Metro dilakukan pada bulan Februari 2021 untuk menganalisis kualitas air Sungai Metro terhadap konsentrasi logam berat kromium (Cr) didapatkan hasil 0,1889 mg/L.

2.2 Kualitas Air

Kualitas air Sungai Metro yang diukur yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan logam berat kromium (Cr). Suhu dan oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter. pH diukur menggunakan pH meter dan logam berat kromium diukur menggunakan metode APHA 3111 B-2017.

2.3 Insang Ikan Wader

Insang ikan wader dibuat preparat histologi menggunakan metode parafin dan pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE). Hasil preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x.

2.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan menggunakan deskriptif kualitatif dalam membandingkan struktur histologi insang ikan wader kontrol dengan ikan wader dari Sungai Metro untuk mengetahui kerusakan struktur histologinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air Sungai Metro

Hasil pengukuran kualitas air Sungai Metro disajikan pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 2. Data kuesioner tahap informasi

Parameter	Satuan	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001
Suhu	°C	26,5	29,7	27,1	Deviasi 3
pH	-	6,85	6,97	7,56	6-9

DO	mg/ L	6,5	6,5	7,1	>4
Cr	mg/ L	<0,012 6	<0,012 6	<0,0126	0,05

Hasil kualitas air Sungai Metro suhu, pH, DO dan Cr memenuhi baku mutu air sungai kelas II PP No. 82 Tahun 2001. Suhu perairan berpengaruh besar terhadap proses metabolisme organisme perairan (Jamin & Erlangga, 2016). Suhu perairan dapat meningkatkan akumulasi logam berat pada perairan tercemar sehingga akan berdampak pada laju metabolisme organisme perairan. Suhu perairan yang tinggi akan melarutkan senyawa logam berat di perairan (Izzatunnisa et al., 2018).

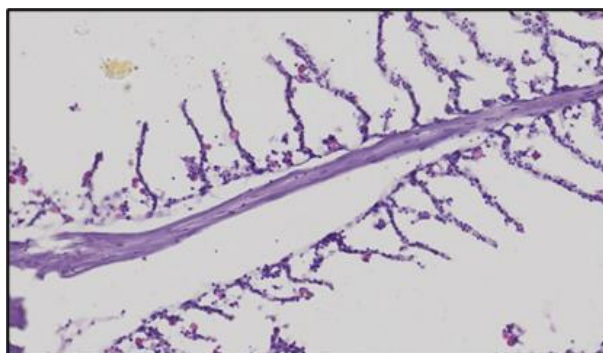
Nilai pH merupakan faktor penting dalam perairan yang menentukan sifat perairan menjadi asam atau basa (Djoharam et al., 2018). pH berhubungan erat dengan sifat kelarutan logam berat di perairan. Ion bebas pada logam berat dilepaskan ke dalam kolom air pada pH yang rendah. Toksisitas logam berat meningkatkan pada pH rendah dan logam berat akan mengendap di sedimen pada pH yang tinggi (Izzatunnisa et al., 2018).

Oksigen terlarut (DO) merupakan faktor pembatas kehidupan organisme perairan. Nilai DO yang rendah akan meningkatkan risiko akumulasi logam berat pada organisme perairan (Dewi et al., 2017). Hasil oksigen terlarut di perairan yang di bawah baku mutu dapat dikatakan bahwa perairan tersebut tercemar (Trisnawati & Masduqi, 2014).

Logam berat kromium (Cr) memiliki kerapatan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan air (Azis et al., 2018). Toksisitas logam berat kromium di perairan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Al-taee et al., 2020). Faktor biotik terdiri dari umur, fase, dan jenis spesies. Sedangkan faktor abiotik terdiri dari konsentrasi, oksidasi kromium, suhu, pH, alkalinitas, dan kesadahan air (Aslam & Yousafzai, 2017).

3.2 Histologi Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*)

Insang merupakan organ respirasi utama yang berperan dalam pertukaran gas (Al-otaibi et al., 2019). Struktur insang ikan terdiri dari lamela primer sebagai badan utama pada setiap filamen insang, lamela sekunder, dan bagian tengah yaitu jaringan tulang rawan (Idzni et al., 2020). Hasil histologi insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) kontrol disajikan pada gambar 1 di bawah ini:

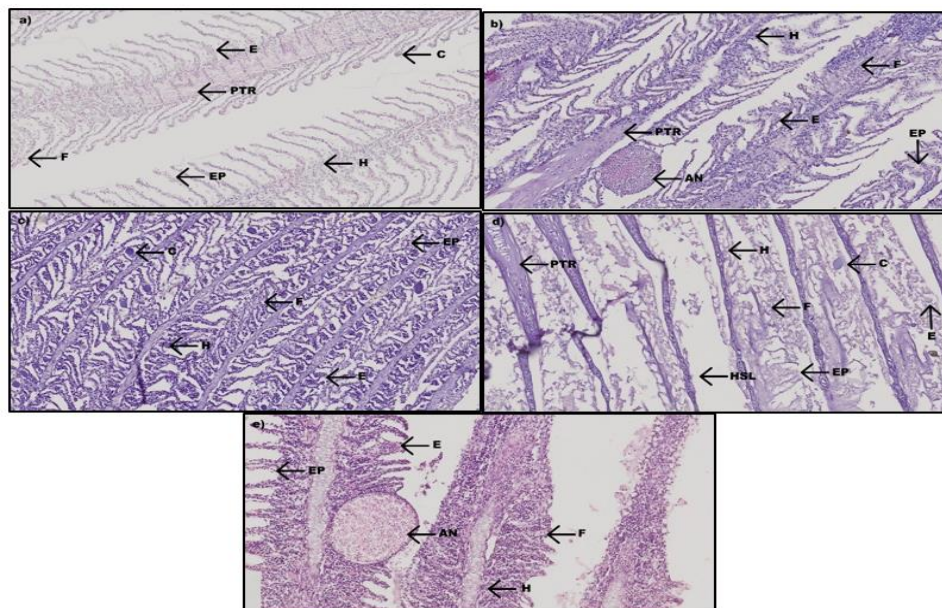


Gambar 1. Histologi Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) kontrol

Hasil histologi insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) kontrol menunjukkan bahwa insang dalam kondisi normal tidak terkontaminasi oleh senyawa logam berat kromium dan tidak terdapat kerusakan pada insang.

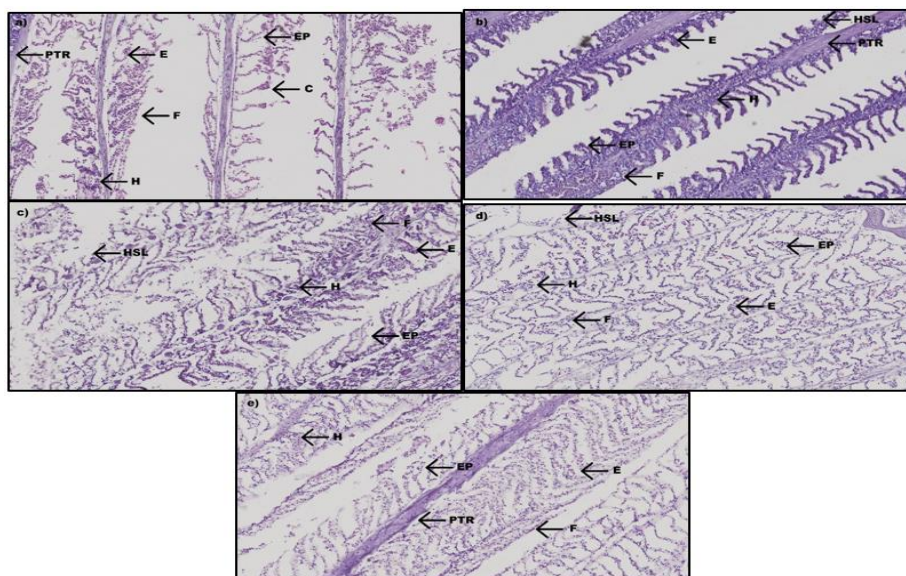
Gorontalo, 15 Desember 2021

Histologi insang ikan wader di Sungai Metro pada titik 1 (Ngadilangkung) disajikan pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Histologi Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro Titik 1 (Ngadilangkung). a) Ikan 1, b) Ikan 2, c) Ikan 3, d) Ikan 4, dan e) Ikan 5. Di mana (E) edema, (PTR) penebalan tulang rawan, (EP) epitel lepas dari jaringan di bawahnya, (H) hiperplasia, (F) fusi, (C) clubbing distal, (AN) aneurisma, dan (HSL) hilangnya struktur lamela sekunder.

Hasil histologi insang ikan wader di Sungai Metro pada titik 2 (Tegaron) disajikan pada gambar 3 di bawah ini:

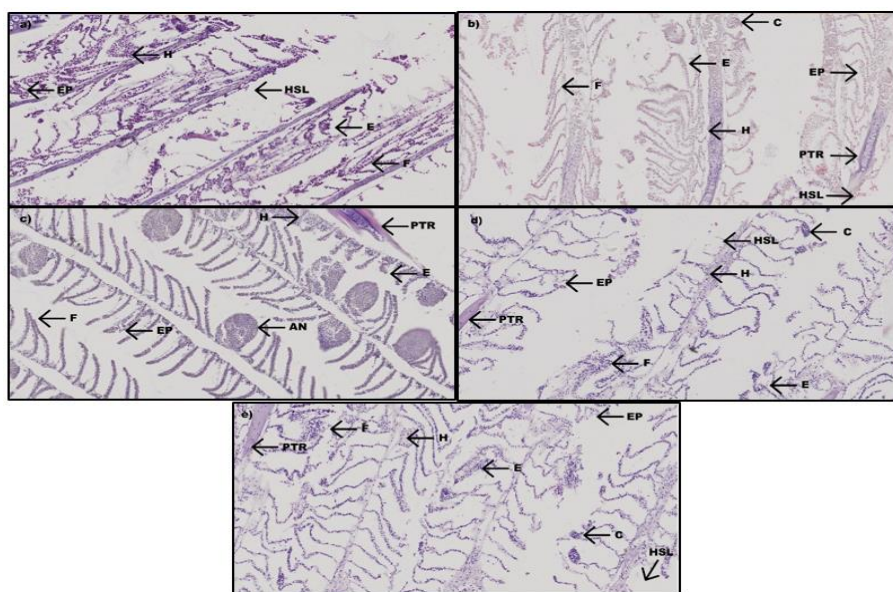


Gambar 3. Histologi Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro Titik 2 (Tegaron). a) Ikan 1, b) Ikan 2, c) Ikan 3, d) Ikan 4, dan e) Ikan 5. Di mana (E) edema, (PTR) penebalan tulang rawan, (EP) epitel lepas dari jaringan di bawahnya, (H) hiperplasia, (F) fusi, (C) clubbing distal, dan (HSL) hilangnya struktur lamela sekunder.

Hasil histologi insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro mengalami kerusakan berupa edema, penebalan tulang rawan, epitel lepas dari jaringan di bawahnya, hiperplasia, fusi, clubbing distal, aneurisma, dan hilangnya struktur lamela sekunder pada titik 1, sedangkan pada titik 2 tidak mengalami kerusakan aneurisma.

Edema terlihat seperti sel yang membengkak dan seperti terisi oleh cairan darah yang ditandai dengan adanya pembekakan pada jaringan lamela sekunder. Hiperplasia ditandai dengan pembekakan di antara lamela primer dan lamela sekunder (Sari, 2019). Fusi lamela terjadi oleh adanya hiperplasia yang meluas pada sel-sel basal dan epitelium sehingga lamela sekunder akan menyatu (Suparjo, 2010). Lepasnya epitel dari jaringan di bawahnya merupakan pembekakan ringan sel insang akibat masuknya ion kromium sehingga epitel pipih yang menyelubungi lamela sekunder terangkat (Idzni et al., 2020). Logam berat kromium (Cr) terakumulasi dalam insang melalui ikatan kuat dengan metallothioneins atau protein pengikat logam berat. Kation logam berat kromium (Cr) yang terakumulasi di dalam sel akan memacu sintesis metalloprotein synthesis melalui proses transkripsi (Sudrajat et al., 2020).

Hasil histologi insang ikan wader di Sungai Metro pada titik 3 (Mangir) disajikan pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4. Histologi Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro Titik 3 (Mangir). a) Ikan 1, b) Ikan 2, c) Ikan 3, d) Ikan 4, dan e) Ikan 5. Di mana (E) edema, (PTR) penebalan tulang rawan, (EP) epitel lepas dari jaringan di bawahnya, (H) hiperplasia, (F) fusi, (C) clubbing distal, (AN) aneurisma, dan (HSL) hilangnya struktur lamela sekunder.

Hasil histologi insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) berdasarkan pada gambar 4 di atas, di Sungai Metro pada titik 3 (Mangir) mengalami kerusakan sama seperti pada titik 1 (Ngadilangkung) yaitu berupa edema, penebalan tulang rawan, epitel lepas dari jaringan di bawahnya, hiperplasia, fusi, clubbing distal, aneurisma, dan hilangnya struktur lamela sekunder.

Clubbing distal merupakan pelebaran pembuluh kapiler, hal ini terlihat pada ujung lamela sekunder yang membesar dan membulat sehingga terlihat seperti gelembung balon, karena pada ujung lamela sekunder mengalami pembendungan dan penggumpalan darah (Jamin & Erlangga, 2016). Aneurisma terjadi akibat adanya pembendungan lamela sekunder dan terjadi pembesaran ujung lamela sekunder yang bersifat permanen sehingga tampak seperti gelembung balon (Juanda & Edo, 2018). Hilangnya struktur lamela sekunder merupakan kerusakan yang paling parah pada insang akibat pencemaran logam berat di perairan (Suparjo, 2010).

3.3 Tingkat Kerusakan Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*)

Menurut Tanjung (1982), tingkat kerusakan pada insang yang berhubungan dengan toksisitas logam berat yaitu, tingkat I terjadinya edema pada lamela dan terlepasnya sel-sel epitelium dari jaringan di bawahnya, tingkat II terjadinya hiperplasia pada lamela sekunder, tingkat III terjadinya hiperplasia yang menyebabkan bersatunya

Gorontalo, 15 Desember 2021

dua lamela sekunder, tingkat IV hampir seluruh lamela sekunder mengalami hiperplasia, dan tingkat V hilangnya struktur lamela sekunder dan rusaknya filamen. Tingkat kerusakan pada insang ikan wader di setiap titik disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tingkat Kerusakan Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*)

	Tingkat Kerusakan		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3
Ikan 1	III	IV	V
Ikan 2	IV	V	V
Ikan 3	IV	V	IV
Ikan 4	V	V	V
Ikan 5	IV	V	V

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Menurut Pantung (2008), skoring kerusakan insang yaitu skor 0 (normal) tidak ada kerusakan sama sekali, skor 1 (ringan) kerusakan <30% luas bidang pandang, skor 2 (sedang) kerusakan 30-70% luas bidang pandang, dan skor 3 (berat) kerusakan >70% luas bidang pandang. Hasil skoring kerusakan insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) di Sungai Metro disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Skoring Kerusakan Insang Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*)

No	Kerusakan	Rata-rata	Skor Kerusakan	Keterangan	Persen Kerusakan (%)
1	Edema	21,51	1	Ringan	15,7
2	Epitel Lepas dari Jaringan di bawahnya	24,33	1	Ringan	17,8
3	Hiperplasia	36,96	2	Sedang	27,0
4	Fusi	34,66	2	Sedang	25,3
5	<i>Clubbing distal</i>	0,82	1	Ringan	0,6
6	Aneurisma	0,21	1	Ringan	0,2
7	Hilangnya struktur Lamela sekunder	15,81	1	Ringan	11,6
8	Penebalan tulang rawan	2,50	1	Ringan	1,8

Sumber: Hasil Penelitian, 2021

Hasil kerusakan terbesar berdasarkan skoring pada tabel 3 di atas paling tinggi insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) yaitu kerusakan hiperplasia sebesar 27% dengan skor 2 (sedang) dan kerusakan paling rendah yaitu kerusakan aneurisma sebesar 0,2% dengan skor 1 (ringan).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kualitas air Sungai Metro suhu, pH, DO, dan Cr memenuhi kriteria baku mutu sungai kelas II PP No.82 Tahun 2001. Insang ikan wader (*Rasbora argyrotaenia*) telah mengalami kerusakan berupa edema, penebalan tulang rawan, epitel lepas dari jaringan di bawahnya, hiperplasia, fusi, clubbing distal, aneurisma, dan hilangnya struktur lamela sekunder, serta mengalami tingkat kerusakan tertinggi yaitu tingkat V.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing, keluarga, bapak pemancing, teman-teman, dan semua yang terlibat dalam penelitian ini dengan memberikan saran serta masukan dalam menyelesaikan artikel ini.

PUSTAKA

- Al-otaibi, A. M., Al-balawi, H. F. A., Ahmad, Z., & Suliman, E. M. (2019). Toxicity bioassay and sub-lethal effects of diazinon on blood profile and histology of liver, gills and kidney of catfish, *Clarias gariepinus*. *Brazilian Journal of Biology*, 79(2), 326–336.
- Al-tae, S. K., Karam, H., & Ismail, H. K. (2020). Review on some heavy metals toxicity on freshwater fishes. *Journal of Applied Veterinary Sciences*, 5(3), 78–86.
- Aslam, S., & Yousafzai, A. M. (2017). Chromium toxicity in fish: a review article. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(3), 1483–1488.
- Azis, M. N., Herawati, T., Anna, Z., & Nurruhwati, I. (2018). Pengaruh logam kromium (Cr) terhadap histopatologi organ insang, hati, dan daging ikan di Sungai Cimanuk bagian hulu Kabupaten Garut. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 119–128.
- Dewi, M. A., Suprpto, D., & Rudiyan, S. (2017). Kadar logam berat tembaga (Cu), kromium (Cr) pada sedimen dan jaringan lunak *Anadara granosa* di perairan tambak Lorok Semarang. *Journal of Maqueres*, 6(3), 197–204.
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis kualitas air dan daya tampung beban pencemaran Sungai Pesanggrahan di wilayah Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 127–133. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.1.127-133>
- Idzni, S. A., Rousdy, D. W., & Junardi. (2020). Kerusakan histologi insang ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) setelah paparan merkuri ($HgCl_2$). *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera*, 37(3), 156–162. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2020.37.3.1137>
- Izzatunnisa, K., Abdullah, S., & Mulyasari, T. M. (2018). Pengaruh kadar Cr (VI) air sungai dan jarak sumur gali dengan sungai terhadap kadar Cr (VI) air sumur gali di Kelurahan Banyurip Kota Pekalongan tahun 2018. *Keslingmas*, 38(1), 57–66.
- Jamin, & Erlangga. (2016). Pengaruh insektisida golongan organofosfat terhadap benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*, Bleeker): analisis histologi hati dan insang. *Acta Aquatica*, 3(2), 46–53.
- Jasmine, H. N., Sayekti, R. W., & Yuliani, E. (2017). Kajian pengaruh limbah domestik (IPAL komunal) terhadap kualitas air Sungai Metro di Kota Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan*, 1(1), 1–11.
- Juanda, S. J., & Edo, S. I. (2018). Histopatologi insang, hati dan usus ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Sanitek Perikanan*, 14(1), 23–29.
- Pantung, Nuntiyam kersin, G. Helander, Herbert F. H., & Voravit C. (2008). Histopathological alterations of hybrid walking fish (*Clarias macrocephalus* x *Clarias gariepinus*) in acute and sub acute cadmium exposure. *Environment Asia*, 1, 22–27.
- Sari, A. H. W. (2019). Histopatologi insang ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang tertangkap di Muara Tukad Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 219–222.
- Sari, A. H. W., & Perwira, Y. I. (2019). Biomarker histopatologi hati ikan belanak (*Mugil cephalus*) sebagai peringatan dini toksisitas kromium (Cr) di Muara Tukad Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 229–233. <https://doi.org/doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p10>
- Sudrajat, Astuti, D., & Mustakim, M. (2020). Analisis histopatologis insang dan kandungan logam berat Pb, Cd, dan Fe pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan di kolam bekas tambang Kota Samarinda. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 7(1), 36–42.
- Suparjo, M. N. (2010). Kerusakan jaringan insang ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) akibat deterjen. *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(2), 1–7.
- Tanjung, S. (1982). The toxicity of alluminium for organs of *salvalinitus fontanalis mitchill* in acid water.
- Trisnawati, A., & Masduqi, A. (2014). Analisis kualitas dan strategi pengendalian pencemaran air Kali Surabaya. *Jurnal Purifikasi*, 14(2), 90–98. <https://doi.org/10.12962/j25983806.v14.i2.14>

Wireshpathi, E. A. M. O., Raharjo, & Budijastuti, W. (2012). Pengaruh kromium heksavalen (VI) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *LenteraBIO*, 1(2), 75–79.