



## JKLI

A free and open access journal  
by Universitas Diponegoro

### JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA

Available online at <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli>  
e-ISSN : 2502-7085 p-ISSN : 1412-4939

Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia (JKLI, p-ISSN: **1412-4939**, e-ISSN: **2502-7085**, <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli>) is a national online newsletter as Media to communicate research results related to environmental health, toxic effects of environmental pollution on human health and the environment, environmental management technologies and environmental health policies.

**Publication schedule:** February, June and October | [more info](#)

**Language:** English (preferable), Indonesia

**APC:** IDR 1.500.000 (publishing) | [more info](#)

**Accreditation (S2):** Indonesian Ministry of Res. Tech. & Higher Edu. (No. 164/E/KPT/2021) | [show decree](#)

**Indexing:** [SINTA 2](#), [Dimensions](#), [Google Scholar](#), [Neliti](#), [Base](#), [Road](#), [Crossref](#), [Garuda](#) | [more info](#)

**Preservation archiving:** [PKP PN](#), [Portico](#) | [more info](#)

**OAI Address:** <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/oai>

**Order Hardcopy:** For Ordering the Print Version of the Journal can also be done by email [jkli@live.undip.ac.id](mailto:jkli@live.undip.ac.id) or WA (+6281399218009)

#### Publisher :

Master Program of Environmental Health FKM UNDIP in cooperation with **The Indonesian Association of Environmental Health** and **The Indonesian Public Health Association**



JKLI journal (p-ISSN: 1412-4939, e-ISSN:2502-7085) has been indexed in:



#### Article downloads and abstract views

From 2018 to 2023



#### Journal coverage: authors' countries

Total 942 authors from 3 countries



## Editor in Chief

- **Dr. Nurjazuli, SKM, M.Kes** (ScopusID: [57193741459](#))  
Master Program of Environmental Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia

## Editorial members

- **Prof.Dr. Khayan, SKM, M.Kes** (ScopusID: [57209415957](#))  
Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia
- **Arum Siwiendrayanti, SKM, M.Kes** (ScopusID: [57194594225](#))  
Department of Public Health, Faculty of Sport Science, Semarang State University, Indonesia
- **Dr.Ling. Ir. Tri Joko, M.Si** (ScopusID: [57194066267](#))  
Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia
- **Dr. Budiyo, SKM, M.Kes** (ScopusID: [57220022463](#))  
Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia
- **Dr.Ir. Mursid Raharjo, M.Si** (ScopusID: [57202013506](#))  
Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia
- **Dr.dr. Suhartono, M.Kes** (ScopusID: [57193271160](#))  
Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia

## Managing Editor

- **Rita Ayu Faningrum, SE**  
Master of Environmental Health Study Program, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia
- **Nikie Astorina Yunita Dewanti, SKM, M.Kes** (ScopusID: [57194067973](#))  
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
- **Catur Panuntun Hidayat**  
Master of Environmental Health Study Program, Faculty of Public Health, Diponegoro University, Indonesia

 Citations	<input type="text" value="0"/>	Language: <a href="#">ID</a>   DOI: <a href="https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.266-273">10.14710/jkli.21.3.266-273</a>	273
<a href="#">Konflik Sosial dan Pengendalian Malaria Pada Masa Pandemi Covid-19 di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah Tahun 2021</a>			 <a href="#">PDF</a>
 Shinta Shinta, Helper Sahat P Manalu			274-284
 Citations	<input type="text" value="0"/>	Language: <a href="#">ID</a>   DOI: <a href="https://doi.org/10.14710/jkli.0.0.274-284">10.14710/jkli.0.0.274-284</a>	284
<a href="#">Hambatan Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kota Binjai</a>			 <a href="#">PDF</a>
 Putranto Manalu, Fahmi Syahpreza Tarigan, Ermi Girsang, Chrismis Novalinda Ginting			285-292
 Citations	<input type="text" value="0"/>	Language: <a href="#">ID</a>   DOI: <a href="https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.285-292">10.14710/jkli.21.3.285-292</a>	285-292
<a href="#">Kondisi Fisik Air Sungai Dan Kandungan Logam Kromium Pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus) (Studi Di Sungai Kreongan Sekitar Industri Batik X, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember)</a>			 <a href="#">PDF</a>
 Leily Rusul Islami Denia Putri, Anita Dewi Moelyaningrum, Prehatin Tri Rahayu Ningrum			293-300
 Citations	<input type="text" value="0"/>	Language: <a href="#">ID</a>   DOI: <a href="https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.293-300">10.14710/jkli.21.3.293-300</a>	300
<a href="#">Sistematik Review: Perbandingan Penggunaan Kaolin dan Bentonit dalam Penelitian Remediasi Elektrokinetik untuk Penyisihan Logam Berat</a>			 <a href="#">PDF</a>
 Rahayu Puji Safitri, Mochammad Arief Budihardjo, Budi Prasetyo Samadikun			301-310
 Citations	<input type="text" value="0"/>	Language: <a href="#">ID</a>   DOI: <a href="https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.301-310">10.14710/jkli.21.3.301-310</a>	310



## Kondisi Fisik Air Sungai Dan Kandungan Logam Kromium Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Studi Di Sungai Kreongan Sekitar Industri Batik X, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember)

Leily Rusul Islami Denia Putri\*, Anita Dewi Moelyaningrum, Prehatin Tri Rahayu Ningrum

Department of Environmental Health, Faculty of Public Health, Jember University, Jl. Kalimantan 1 No 93, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

\*Corresponding author: leilyrusull@gmail.com

Info Artikel: Diterima 1 Juni 2022 ; Direvisi 20 Juli 2022 ; Disetujui 29 Juli 2022

Tersedia online : 21 Oktober 2022 ; Diterbitkan secara teratur : Oktober 2022

**Cara sitasi (Vancouver):** Putri LRID, Moelyaningrum AD, Ningrum PTR. Kondisi Fisik Air Sungai Dan Kandungan Logam Kromium Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) (Studi Di Sungai Kreongan Sekitar Industri Batik X, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember). Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2022 Oct;21(3):293-300. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.293-300>.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Industri batik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila limbahnya dibuang ke sungai tanpa proses pengolahan. Limbah cair batik yang dihasilkan dari proses pewarnaan mengandung kromium. Kromium memiliki sifat karsinogenik dan nonbiodegradabel yang berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kondisi fisik air Sungai Kreongan dan ikan nila, serta mengetahui kandungan Cr dalam daging ikan nila.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Tempat penelitian berada di Sungai Kreongan. Sampel ikan nila diambil dari 4 titik sebanyak 8 ekor dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel responden 89 orang dengan teknik *random sampling*. Data yang diperoleh diolah dengan SPSS kemudian dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel yang dinarasikan

**Hasil:** Berdasarkan hasil observasi kondisi fisik air sungai kreongan titik 1 dan 4 tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Titik 2 berwarna merah, memiliki rasa asin dan tidak berbau. Titik 3 berwarna kuning, tidak berasa dan tidak berbau. Kandungan kromium ikan sampel 1 yakni 1,6 ppm, sampel 2 yakni 2,9 ppm, sampel 3 yakni 1,9 ppm dan sampel 4 yakni 2,7 ppm. Kondisi fisik ikan sampel 2 memiliki ukuran tubuh tidak proporsional, filament insang berwarna merah pucat dan kondisinya geripis, sirip ekor geripis, mata cekung serta tubuh berwarna pucat. Ikan sampel 1, 3, dan 4 memiliki kondisi fisik sama yakni ukuran tubuh proporsional, filament insang berwarna merah, sirip ekor geripis, mata jernih dan tubuh berwarna hitam

**Simpulan:** Dampak pembuangan limbah batik x pada titik 2 menyebabkan kondisi fisik air sungai berubah, menyebabkan akumulasi kromium tertinggi pada ikan nila dan merusak kondisi fisik ikannya.

**Kata kunci:** Kromium (Cr); *Oreochromis niloticus*; Parameter Fisik Air Sungai dan Limbah Batik

### ABSTRACT

**Title:** Physical Conditions of River Water and The Assessment of Contained Chromium Metal in Tilapia (*O. niloticus*) (Study at Kreongan River around Batik X Industry, Patrang District, Jember Regency).

**Background:** Batik industry can cause environmental pollution, if the waste discharged into the river without processing. Batik liquid waste resulting from coloring process contains of chromium. Chromium have a carcinogenic and non-biodegradable characteristic that have a negative impact to environment and health. The

aims are to describe the physical condition of river water and tilapia organs, and measure chromium value on tilapia's body.

**Method:** This research use a descriptive method, located on the Kreongan River. 8 Tilapia samples were taken from 4 sampling points using purposive sampling technique. This research have 89 respondents with random sampling technique. The data processed with SPSS then analyzed descriptively in the form of narrative table.

**Results:** Based on the observation results at sampling point 1 and 4 the water have colorless, un-smell and didn't have a taste. At point 2, the water have red color, salty and un-smell. At point 3, the water have light yellow color, un-taste and un-smell. The chromium content at fish sample 1 is 1.6 ppm, sample 2 is 2.9 ppm, sample 3 is 1.9 ppm and sample 4 is 2.7 ppm. Physical conditions of fish sample 2 are have disproportional body, the gill filaments was pale red and sparsed, one of the fins were flaky, sunken eyes and pale body. While the fish sample 1,3 and 4 have proportional body, red gill filament, one of the fins were flaky, clear eyes and black body.

**Conclusion:** The impact of batik x waste at point 2 are cause the physical condition of the river, causing the highest chromium accumulation in tilapia and damaging the physical condition of the fish.

**Keywords:** Chromium (Cr). *Oreochromis niloticus*; Physical Parameters of River Water and Batik Waste

## PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu warisan budaya yang kelestariannya masih terjaga hingga kini. Bahkan keberadaannya hampir ada tiap daerah salah satunya di Kabupaten Jember. Tanpa disadari, industri batik dapat menjadi penyumbang pencemaran lingkungan apabila limbah yang dihasilkan dibuang tanpa proses pengolahan. Limbah yang paling banyak dihasilkan dari industri batik yakni limbah cair<sup>(1)</sup>. Limbah cair batik berasal dari berbagai macam proses yaitu pelepasan lilin, pencucian, perendaman, hingga pembilasan, dimana limbah yang dihasilkan mengandung zat pewarna yang mengandung berbagai macam logam berat. Salah satu logam berat yang menjadi kandungan tertinggi yaitu kromium yang berasal dari zat warna batik<sup>(2)</sup>. Berdasarkan penelitian Zarkasi *et al.* (2018:69) bahwa dalam satu liter limbah cair batik mengandung 38,2 mg/l kadar logam berat kromium ( $Cr^{6+}$ )<sup>(3)</sup>. Hal ini telah melebihi Baku Mutu Air Limbah yang telah ditetapkan dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013 yaitu 1,0 mg/l<sup>(4)</sup>. Tentunya dapat membawa dampak buruk bagi makhluk hidup disekitarnya jika dibuang ke lingkungan.

Pencemaran logam berat kromium dapat mencemari lingkungan melalui berbagai jalur yakni dapat mengkontaminasi melalui udara, air dan tanah. Zat pencemar yang masuk ke lingkungan seperti sungai tentu menyebabkan pencemaran air yang kemudian lama kelamaan dapat mencemari tanah dengan meresap hingga masuk ke dalam sumber air sumur warga dan mencemarnya<sup>(5)</sup>. Dimana hal ini terjadi pada DAS Bedadung, menurut Balai Pengelolaan Sumberdaya Air Wilayah Sungai (BPAWS) Lumajang telah mengalami penurunan kualitas air sungai yakni berada pada kriteria baku mutu air kelas III dengan status sudah tercemar. Terlebih lagi DAS Bedadung memiliki peranan penting sebagai sumber pasokan PDAM bagi masyarakat Jember. Hal ini dikhawatirkan dapat membawa dampak negatif untuk kesehatan masyarakat akibat penggunaan air yang telah

terkontaminasi zat pencemar seperti logam kromium. Dampak kesehatan yang dapat ditimbulkan dari air yang telah tercemar limbah batik yakni berupa gatal-gatal, diare, sakit lambung hingga kerusakan hati dan ginjal<sup>(6)</sup>.

Kromium yang masuk ke lingkungan juga dapat membawa dampak negatif bagi kesehatan biota airnya seperti ikan. Sifat kromium yang karsinogenik dan nonbiodegradable membuat logam tersebut sulit diurai hingga menyebabkan akumulasi yang tinggi di lingkungan kemudian mengkontaminasi organisme air yang ada disekitarnya atau biasa disebut sebagai bioakumulasi. Seperti yang terjadi pada penelitian Handayani *et al.* (2014:126) bahwa terdapat kandungan kromium pada ikan nila yang diatas ambang batas yaitu sebesar 10,22 mg/kg pada stasiun satu, 9,22 mg/kg pada stasiun dua dan 9,81 mg/kg pada stasiun tiga yang ditemukan di Sungai Winongo Yogyakarta<sup>(7)</sup>. Sehingga jika dikonsumsi oleh manusia akan terjadi perpindahan akumulasi logam kromium yang nantinya dapat menyebabkan dampak kesehatan. Toksisitas kromium yang masuk ke tubuh manusia dapat menyebabkan muntah, diare, hingga gangguan saluran pencernaan bahkan dapat menyebabkan nekrosis pada hati dan ginjal<sup>(8)</sup>.

Ikan nila merupakan organisme air yang baik untuk dijadikan sebagai bioindikator lingkungan. Sifatnya yang mudah berkembang biak, stabil dan memiliki daya toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan serta termasuk ikan omnivora menyebabkan ikan nila memiliki potensi yang tinggi untuk mengalami bioakumulasi logam yang tinggi seperti kromium<sup>(9)</sup>. Adanya zat pencemar yang masuk ke sungai dapat menyebabkan ikan nila mengalami perubahan perilaku hingga perubahan kondisi fisik tubuhnya, bahkan lama kelamaan mampu menyebabkan kematian ikan. Seperti pada penelitian Dindaari (2018:46) mengenai uji toksisitas akut limbah industri batik terhadap ikan nila, bahwa ikan nila mengalami perubahan warna insang menjadi pucat dan terdapat partikel-partikel kecil berwarna sesuai paparan limbah batik pada insangnya<sup>(10)</sup>.

Sungai Kreongan merupakan salah satu anak DAS Bedadung yang terletak di Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember. Letaknya yang berada dekat pemukiman, industri hingga instansi rumah sakit menyebabkan kemungkinan menjadi tempat pembuangan sampah serta limbah yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai. Salah satunya Industri Batik X yang berdiri dekat dengan Sungai Kreongan, masih aktif melakukan proses produksi sejak tahun 2010 hingga saat ini. Sesuai dengan penelitian Ulva *et al.* (2021), bahwa Industri Batik Tatzaka Banyuwangi mampu menghasilkan limbah cair batik sebesar 150 liter perharinya dengan kadar kromium 0,53 mg/l<sup>(1)</sup>. Sehingga dapat membahayakan lingkungan jika dibuang tanpa proses pengelolaan limbah.

Diketahui menurut keterangan warga sekitar bahwa industri batik x tersebut membuang limbah nya ke Sungai Kreongan hingga beberapa kali menyebabkan air sungai berubah warna. Meskipun demikian, warga sekitar memiliki kegemaran untuk memancing ikan nila yang banyak ditemukan di Sungai Kreongan baik untuk dikonsumsi maupun hanya sekedar hobi yang dikhawatirkan dapat menyebabkan dampak kesehatan bagi masyarakat sekitar. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi fisik air Sungai Kreongan, mengidentifikasi kondisi fisik ikan nila serta mengukur kandungan logam kromium pada daging ikan nila yang terdapat di Sungai Kreongan sekitar industri batik X di Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif. Tempat penelitian berada di Sungai Kreongan sekitar Industri Batik X, Kelurahan Jember Lor, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember, Propinsi Jawa Timur. Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua yakni sampel ikan nila dan sampel masyarakat sebagai responden untuk mengetahui kondisi air Sungai Kreongan menurut masyarakat sekitar. Sampel ikan nila berasal dari Sungai Kreongan yang diambil dari 4 titik memiliki jarak 100 meter antar titiknya. Titik 1 berada pada 100 meter sebelum titik pembuangan limbah, titik 2 berada pada pembuangan limbah batik x, titik 3 berada pada jarak 100 meter setelah titik ke 2 serta titik ke 4 berada pada jarak 100 meter setelah titik ke 3. Penentuan lokasi pengambilan sampel ikan berdasarkan pertimbangan peneliti yakni lokasi mudah untuk diakses serta terdapat aktivitas masyarakat yang memancing sehingga terdapat kelimpahan ikan nila pada titik-titik tersebut. Tiap titik diambil 2 sampel ikan nila dengan kriteria ikan yang memiliki panjang 10-20 cm dengan pertimbangan bahwa ukuran tersebut merupakan sering dikonsumsi masyarakat sekitar, sehingga total sampel ikan nila menjadi 8 ekor. Teknik pengambilan sampel ikan nila dengan *purposive sampling* menggunakan cara dengan dijala dan dipancing.

Sampel masyarakat (responden) pada penelitian ini sebanyak 89 orang, 48 orang merupakan responden yang tinggal di Jalan Nusa Indah VI RT.02/RW.09 dan 41 orang merupakan responden yang tinggal di Jalan Mawar RT.01/RW.15 dengan teknik *random sampling*.

Perhitungan kadar logam kromium pada sampel ikan nila menggunakan metode Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) *Graphite Furnace* yang mengacu pada SNI 2354.5-2011 dilakukan pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Pengamatan kondisi fisik (ukuran, bentuk tubuh, kondisi mata, insang, sirip dan kulit) ikan nila dilakukan pada laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan UNAIR dengan menggunakan mikroskop. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam SPSS untuk diolah menjadi hasil akhir berupa tabel yang memuat informasi hasil penelitian yang kemudian dianalisis dan dinarasikan secara deskriptif. Penelitian ini telah melalui uji kelayakan etik penelitian dan sudah mendapatkan *Ethical Exemption* No. 51/KEPK/FKM-UNEJ/VI/2021 dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden didapatkan hasil bahwa dari 89 orang, 61 orang (68,54%) diantaranya menyatakan jika air Sungai Kreongan pernah mengalami perubahan warna air akibat dari buangan limbah cair batik X. Sedangkan sisanya sebanyak 28 orang (31,46%) menyatakan jika air Sungai Kreongan tetap jernih. Hal ini dikarenakan jarak antara rumah mereka dengan sungai lumayan jauh serta tidak pernah melakukan kegiatan disekitar sungai ataupun yang berkaitan dengan sungai. Adapun data secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Wawancara Kondisi Fisik Warna Air Sungai Kreongan

Kondisi Fisik Sungai	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Perubahan Warna		
Tidak berwarna	28	31,46
Berwarna	61	68,54
Hitam Pekat	0	0
<b>Total</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

Industri batik merupakan salah satu industri di bidang tekstil dimana pada proses produksinya memerlukan air dalam jumlah besar sehingga menghasilkan banyak limbah cair yang kaya zat warna, mengandung residu pewarna reaktif dan bahan kimia<sup>(12)</sup>. Sisa dari proses pewarnaan nantinya akan berubah menjadi limbah cair batik yang pekat warna sehingga tentu menyebabkan warna air sungai akan berubah dari yang semula jernih menjadi berwarna sesuai warna limbah batik yang dibuang. Penumpukan buangan limbah pewarna yang dibuang secara terus menerus menyebabkan warna air sungai

akan menjadi lebih pekat hingga berwarna kehitaman. Parameter kondisi fisik air sungai lainnya yaitu dari segi bau dan rasa air sungai. Berdasarkan hasil wawancara kepada 89 responden, bahwa seluruh responden menyatakan jika tidak mengetahui adanya perubahan bau dan rasa dari air Sungai Kreongan. Hal ini disebabkan karena seluruh responden sudah tidak menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari-hari.

Kondisi fisik air sungai Kreongan tidak hanya dinilai melalui hasil wawancara dengan 89 responden, melainkan juga dinilai dengan observasi peneliti secara langsung untuk mengetahui kondisi fisik air sungai sesungguhnya selama proses penelitian berlangsung. Adapun data secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Observasi Kondisi Fisik Air Sungai Kreongan

Parameter	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Warna	Tidak berwarna	Berwarna merah	Berwarna kuning pudar	Tidak berwarna
Rasa	Tidak berasa	Berasa asin	Tidak berasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Gambar				

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil bahwa kondisi fisik air Sungai Kreongan pada titik 1 dan 4 cenderung sama yakni tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. titik pembuangan limbah batik. Sedangkan kondisi fisik air Sungai Kreongan pada titik 2 yang merupakan titik *point source* limbah batik x yakni berwarna merah pada bagian pinggir aliran sungai, berasa asin namun tidak berbau. Warna merah disebabkan dari buangan limbah batik yang mengandung zat warna merah. Hal ini sejalan dengan penelitian Kirana (2021:5) bahwa air Sungai Citarum mengalami perubahan warna menjadi biru akibat buangan limbah pabrik batik yang ada disekitarnya<sup>(13)</sup>. Warna pada air disebabkan dari adanya bahan kimia atau mikroorganisme yang terlarut dalam air. Warna yang disebabkan dari bahan-bahan kimia disebut *apparent color* yang berbahaya bagi tubuh manusia<sup>(14)</sup>.

Adanya rasa pada air menandakan telah terjadi pelarutan ion-ion asing yang dapat merubah konsentrasi ion hidrogen dalam air<sup>(15)</sup>. Rasa asin pada air sungai titik sampel 2 disebabkan karena adanya penggunaan garam diazo atau garam batik pada salah satu bahan campuran proses pewarnaan batik. Bau pada air muncul akibat dari proses dekomposisi limbah-limbah yang menumpuk di sungai dan sulit terurai. Namun tidak terjadi pada hasil penelitian ini, bahwa air Sungai Kreongan tidak berbau. Hal ini disebabkan karena kuantitas limbah yang dibuang tidak banyak karena proses produksi yang mengalami penurunan selama masa pandemi, selain itu aliran air sungai yang mengalir lancar serta hanya terdapat 1 industri batik saja yang ada di area sungai tersebut

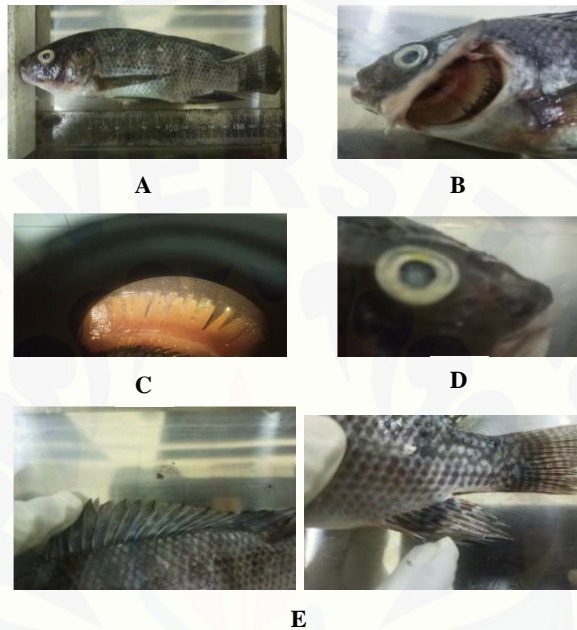
Kondisi fisik air Sungai Kreongan pada titik 3 yang berada pada jarak  $\pm 100$  meter setelah titik pembuangan limbah batik yakni berwarna kuning pudar pada bagian pinggir aliran sungai, tidak berasa dan tidak berbau. Warna kuning pudar tersebut diakibatkan dari sisa-sisa zat warna pada limbah cair batik X yang mulai memudar di sepanjang aliran

sungai. Air memiliki kemampuan dalam menjernihkan senyawa kimia pada tubuh air atau yang biasa disebut sebagai *self purification*<sup>(16)</sup>. Hal ini juga sejalan dengan penelitiannya bahwa air Sungai Bengawan Solo yang tercemar berwarna hitam mengalami proses penjernihan kembali yang ditandai dengan adanya penurunan konsentrasi warna air di titik 4 dan 5 serta jernih kembali pada titik 6<sup>(16)</sup>.

Berdasarkan tabel 3 mengenai hasil pengamatan kondisi fisik ikan nila bahwa didapatkan hasil ikan nila dari titik sampel 1,3 dan 4 cenderung sama yakni memiliki tubuh yang proporsional dan berwarna hitam, warna filament insang yang merah hati namun geripis, kondisi sirip ekor yang geripis serta kondisi mata yang bening. Bentuk kepala yang proporsional dengan ukuran badan menandakan ikan tumbuh dengan cukup normal. Pertumbuhan ikan yang normal dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang baik sehingga ketersediaan makanan alami ikan nila tercukupi<sup>(17)</sup>. Hal ini sesuai dengan penelitian Karimah *et al.* (2018:133) bahwa tubuh ikan nila yang diberi perlakuan pakan yang lebih banyak serta kualitas lingkungan perairan yang baik mampu membuat ukuran tubuhnya mengalami pertumbuhan yang baik dan sehat. Warna Filamen insang merah hati, kondisi mata yang bening serta warna tubuh yang hitam menunjukkan ikan mendapatkan suplai oksigen yang cukup di perairan tersebut. Ketersediaan oksigen yang cukup dalam air dapat menunjang pertumbuhan ikan dengan maksimal, dimana oksigen terlarut dalam air berperan penting dalam proses respirasi dan metabolisme ikan. Kondisi tubuh sampel ikan nila yang diambil dari titik sampel 1, 3, dan 4 masih tergolong cukup baik. Hal ini dikarenakan pada titik sampel 1 belum terdapat cemaran dari limbah batik, sedangkan pada titik sampel 3 dan 4 diindikasikan bahwa konsentrasi limbah batik sudah cenderung menurun seiring aliran sungai.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kondisi Fisik Tubuh Ikan Nila

Kondisi Fisik Tubuh	Ikan Nila Titik 1	Ikan Nila Titik 2	Ikan Nila Titik 3	Ikan Nila Titik 4
Bentuk Tubuh	Proporsional	Tidak proporsional	Proporsional	Proporsional
Warna Tubuh	Hitam	Pucat	Hitam	Hitam
Warna Filamen Insang	Merah hati	Merah pucat	Merah hati	Merah hati
Kondisi Filamen	Geripis	Geripis	Geripis	Geripis
Kondisi Sirip	Sirip ekor Geripis	Sirip punggung dan sirip ekor geripis	Sirip ekor Geripis	Sirip ekor Geripis
Kondisi Mata	Berwarna bening	Mata cekung dan tidak jernih	Berwarna bening	Berwarna bening



Gambar 1. Hasil Pengamatan Kondisi Fisik Ikan Nila Sampel 2 ( Gambar A. Bentuk Tubuh Tidak Proporsional, Gambar B. Insang Berwarna Merah Pucat, Gambar C. Filamen Insang geripis, Gambar D. Mata Ikan Pucat, Gambar E. Sisik Ikan Geripis)

Kondisi fisik ikan nila dari titik sampel 2 cenderung kurang sehat yang dapat dilihat pada gambar 1, dimana pada titik ini terdapat saluran pembuangan limbah cair batik x yang dibuang ke sungai. Kesehatan tubuh ikan ditentukan oleh 3 faktor yakni kondisi inang (ikan), penyebab penyakit (pathogen), dan lingkungan. Lingkungan yang telah tercemar akibat polutan yang mengandung bahan kimia dapat menimbulkan stressor bagi ikan hingga menyebabkan kesehatan ikan terganggu<sup>(18)</sup>. Tubuh yang tidak proporsional diindikasikan jika ikan sampel 2 mengalami malnutrisi akibat ketersediaan makanan alami yang kurang. Adanya limbah batik di perairan yang cenderung sulit diurai akan menyebabkan kadar oksigen menurun sehingga berdampak bagi kelangsungan hidup biota air. Hal ini terjadi pada penelitian Prayitno (2006:46) bahwa indeks diversitas plankton di Sungai Premulung Surakarta rendah pada titik pembuangan limbah batik PT Keris Sukoharjo yang banyak mengandung senyawa organik maupun anorganik yang tinggi

sehingga spesies plankton tidak mampu untuk bertahan hidup<sup>(19)</sup>.

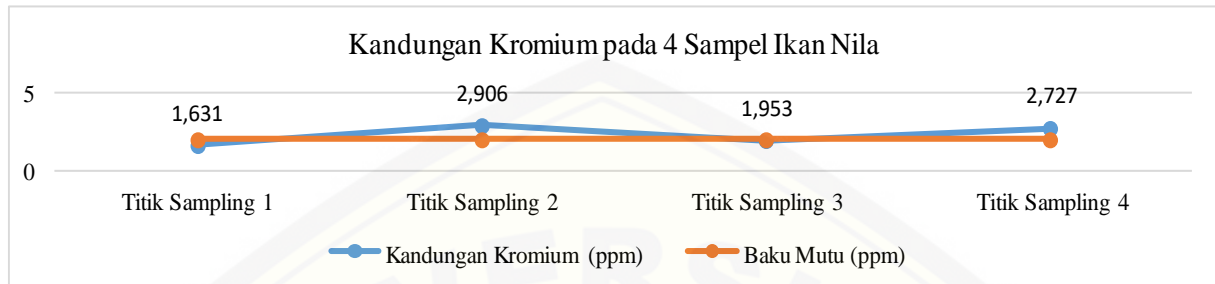
Filament insang yang sehat memiliki warna merah hati<sup>(20)</sup>, namun tidak pada ikan sampel 2 dimana memiliki warna filament insang yang merah pucat. Hal ini diindikasikan jika ikan kekurangan oksigen. Keberadaan cemaran limbah batik di sungai dapat meningkatkan kadar COD dan BOD sehingga kadar oksigen menjadi rendah. Selain itu, masuknya logam berat ke insang secara terus menerus akan menyebabkan ikan sulit bernapas sehingga kandungan oksigen rendah dimana Hb kesulitan dalam mengikat oksigen sehingga warna insang memudar<sup>(21)</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian Dindaari (2018) pada ikan yang diberi paparan limbah batik mengalami perubahan warna insang menjadi merah pucat<sup>(10)</sup>. Selain itu, masuknya logam berat ke dalam insang juga dapat mempengaruhi sel-sel penyusun insang hingga menjadi geripis. Hal ini karena insang menjadi organ vital yang paling mudah



terpapar logam ataupun zat asing dalam perairan pada saat proses respirasi.

Kondisi sirip yang geripis dapat disebabkan dari ikan yang mengalami stress fisiologis. Stressor pada ikan dapat disebabkan oleh berbagai sumber yakni kimia, biologi, fisik serta prosedural<sup>(22)</sup>. Dengan demikian adanya limbah batik yang mengandung logam kromium tinggi dapat

menyebabkan ikan menjadi stress. Dimana efek stress pada ikan dapat menyebabkan perubahan mekanisme pertahanan ikan melalui sekresi lendir, rusaknya sisik, kulit hingga sirip, peradangan serta produksi antibodi<sup>(22)</sup>. Kondisi mata yang cekung juga diindikasikan akibat ikan mengalami stress. Sedangkan warna tubuh yang pucat menandakan jika ikan sedang tidak sehat.



Gambar 2. Grafik Hasil Kandungan Kromium Sampel Ikan Nila

Berdasarkan ketentuan batasan kromium dalam hewan perairan dan produk olahannya menurut *China National Center for Food Safety Risk Assessment* (CFSA) (2017), bahwa baku mutu kromium pada ikan yakni 2 ppm<sup>(23)</sup>. Sehingga dari gambar grafik diatas dapat diketahui bahwa ikan titik sampel 1 dan 3 memiliki kandungan kromium dibawah baku mutu yakni 1,6 ppm dan 1,9 ppm. Sedangkan kandungan kromium pada ikan sampel 2 dan 4 berada di atas baku mutu yakni sebesar 2,9 ppm dan 2,7 ppm.

Tingginya kadar kromium pada ikan nila sampel 2 disebabkan karena pada titik ini menjadi titik pembuangan limbah batik x. Dimana kromium memiliki sifat mudah mengikat bahan organik, dan mengendap di dasar perairan, kemudian bersatu dengan sedimen<sup>(24)</sup>. Apabila limbah secara terus menerus dibuang ke sungai maka dapat terjadinya biokonsentrasi atau kenaikan jumlah polutan di lingkungan yang nantinya dapat berpindah pada makhluk hidup atau mengalami proses bioakumulasi. Perpindahan konsentrasi logam pada tiap tingkatan rantai makanan biota air akan semakin menumpuk hingga tingkatan yang paling puncak (biomagnifikasi) yakni ikan.

Tingginya kadar kromium pada ikan nila sampel 4 disebabkan karena ikan mendapat pengaruh dari buangan limbah cair batik X yang mengalir disepanjang sungai. Dimana menurut Obolewski dan Glinska-L (2013:674) bahwa logam kromium dapat terakumulasi di sepanjang perairan hingga jarak beberapa kilometer setelah titik sumber pencemaran<sup>(25)</sup>. Selain itu pada titik 4 juga terdapat pemukiman warga yang membuang sampah serta limbah domestiknya ke sungai. Menurut Paramita *et al.* (2017) sumber pencemaran logam kromium selain dari buangan limbah industri yakni juga dapat berasal dari limbah buangan rumah tangga<sup>(24)</sup> seperti sampah

bekas kemasan cat, sampah baterai, kabel-kabel bekas hingga kemasan plastik berwarna<sup>(26)</sup>.

Kandungan kromium pada ikan nila sampel 1 masih tergolong rendah karena berada di bawah baku mutu. Dimana pada titik 1 disebabkan karena ikan belum mendapatkan paparan limbah batik x. Hal ini sejalan dengan penelitian Jais *et al* (2020) bahwa ikan di Sungai Tallo Makasar pada titik hulu masih berada dibawah ambang batas karena belum terdapat cemaran dari buangan limbah industri namun sudah ada buangan dari limbah domestik<sup>(27)</sup>. Sedangkan pada ikan nila sampel 3 juga masih berada di bawah baku mutu namun hampir berada pada batas baku mutu yakni sebesar 1,9 ppm. Hal ini disebabkan karena pada titik 3 berada pada jarak 100 meter setelah buangan limbah batik X, sehingga masih terkena paparan limbah batik x. Kadar kromium pada ikan yang berada di bawah baku mutu menandakan bahwa ikan tersebut masih layak untuk dikonsumsi. Namun dengan adanya kandungan logam didalamnya menandakan jika perairan sudah mengalami pencemaran. Sehingga sebaiknya tetap menghindari atau mengurangi konsumsi ikan yang diambil dari sungai yang terdapat buangan limbah, karena konsentrasi cemaran logam yang masuk akan terus terakumulasi dan cenderung mengendap pada organ tubuh ikan dalam jangka panjang.

## SIMPULAN

Disimpulkan bahwa dampak pembuangan limbah batik x pada titik 2 menyebabkan kondisi fisik air sungai berubah yakni menjadi berwarna, berasa asin namun tidak berbau. Selain itu juga menyebabkan akumulasi kromium tertinggi pada ikan nila sebesar 2,9 ppm dan merusak kondisi fisik ikannya. Meskipun belum ditemukan dampak kesehatan namun sudah menyebabkan nilai estetika sungai menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Indrayani L. Teknologi Pengolahan Limbah Cair Batik dengan IPAL BBKB sebagai Salah Satu Alternatif Percontohan bagi Industri Batik. In: Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan". 2019. 1–9.
2. Natalina, Firdaus H. Penurunan Kadar Kromium Heksavalen ( Cr 6 + ) dalam Limbah Batik Menggunakan Limbah Udang ( Kitosan ). *J Tek.* 2017.38(2):99–102.  
<https://doi.org/10.14710/teknik.v38i2.13403>
3. Zarkasi K, Dewi Moelyaningrum A, Trirahayu Ningrum P. Penggunaan Arang Aktif Durian (*Durio zibethinus Murr*) terhadap Tingkat Adsorpsi Kromium (Cr6+) pada Limbah Batik. *Efektor.* 2018.5(2):67–73.
4. Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 tahun 2013. Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. 2013.
5. Sembel DT. Toksikologi Lingkungan : Dampak Pencemaran dari Berbagai bahan Kimia dalam Kehidupan Sehari-hari. 1st ed. Yogyakarta: ANDI. 2015.
6. Izzatunnisa K, Abdullah S, Mulyasari T. 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.* 2018.38(1):57–66.  
<https://doi.org/10.31983/keslingmas.v38i1.4074>
7. Handayani RI, Dewi NK, Priyono B. Akumulasi Kromium (Cr) pada Daging Ikan Nila Merah (*Oreochromis ssp.*) dalam Karamba Jaring Apung di Sungai Winongo Yogyakarta. *J MIPA.* 2014.37(2):123–9.
8. Nurkhasanah S. Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) dalam Air, Sedimen, dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) serta Karakteristik Biometrik dan Kondisi Histologisnya di Sungai Cimanuk Lama, Kabupaten Indramayu. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 2015.
9. Ezraneti R, Fajri N. Uji Toksisitas Serbuk Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Aquat Sci J.* 2016.3(2):62–5.  
<https://doi.org/10.29103/aa.v3i2.325>
10. Dindaari N. Uji Toksisitas Akut Limbah Industri Batik Kampung Batik Giriloyo terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Menggunakan Reaksi Anaerob-Aerob. Universitas Islam Indonesia. 2018.
11. A'yunina U, Moelyaningrum AD, Ellyke. Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai Adsorben Kromium (Cr) pada Limbah Cair Batik (Studi Industri Batik Tatzaka Cluring, Banyuwangi). *J Kesehatan Lingkungan Indonesia.* 2022.21(1):93–8.  
<https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.93-98>.
12. Apriyani N. Industri Batik : Kandungan Limbah Cair dan Metode Pengolahannya. *Media Ilmu Tek Lingkungan.* 2018.3(1):21–9.  
<https://doi.org/10.33084/mitl.v3i1.640>
13. Kirana AA. Penggunaan Pewarna Kimia Dalam Proses Pembuatan Batik. *Folio.* 2021.2(1):1–8.
14. Wiyono N, Faturrahman A, Syaughia I. Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana. *Konversi.* 2017.6(1):27–35.  
<https://doi.org/10.20527/k.v6i1.3012>
15. Tejukusumo B. Limbah Cair Industri serta Dampaknya terhadap Kualitas Air Tanah dangkal di Desa Gumpang Kecamatan Kartasura. Universitas Sebelah Maret Surakarta. 2007.
16. Ramadhani E, Anna AN, Choll M. Analisis Pencemaran Kualitas Air Sungai Bengawan Solo Akibat Limbah Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. Naskah Publikasi. 2016.1–14.
17. Jusmaldi, Hariani N. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Wader Bintik Dua *Barbodes binotatus* (Valenciennes, 1842) di Sungai Barambai Samarinda Kalimantan Timur. *J Iktiologi Indones.* 2018.18(2):87–101.  
<https://doi.org/10.32491/jii.v18i2.426>
18. Akbar J, Fran S. Manajemen Kesehatan Ikan. 1st ed. Banjarmasin: P3AI Universitas Lambung Mangkurat. 2013.
19. Prayitno H. Pengaruh Pasokan Limbah Cair Tekstil PT. Batik Keris Sukoharjo terhadap Perubahan Suhu, PH, DO, BOD, NO3. Ca. Mg dan Plankton di Sungai Premulung Surakarta. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2006.
20. Mulyono M, Ritonga LB. Kamus Akuakultur (Budidaya Perikanan). Jakarta: STP Press. 2019.
21. Putra DA, Lisdiana, Pribadi TA. Ram Jet Ventilation, Perubahan Struktur Morfologi Dan Gambaran Mikroskopis Insang Ikan Lele Akibat Paparan Limbah Cair Pewarna Batik. *Unnes J Life Sci.* 2014.3(1):53–8.
22. Mahfudloh, Lestari H. Strategi Penanganan Limbah Industri Batik Di Kota Pekalongan. *J Public Policy Manag Rev.* 2017.6(3):1–15.
23. China National Center For Food Safety Risk Assessment. 2017.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.06.026>
24. Paramita R wahyu, Wardhani E, Pharmawati K. Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) di Air Permukaan dan Sedimen: Studi Kasus Waduk Saguling Jawa Barat. *J Online Inst Teknol Nas.* 2017.5(2):1–12.
25. Obolowski K, Glińska-Lewczuk K. Distribution of Heavy Metals in Bottom Sediments of Floodplain Lakes and Their Parent River-A Case Study of the Slupia. *J Elem.* 2013.18(4):673–82.
26. Iswanto, Sudarmadji, Wahyuni ET, Sutomo AH. Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan

- Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *J Mns dan Lingkungan*. 2016.23(2):179–88. <https://doi.org/10.22146/jml.18789>
27. Jais N, Ikhtiar M, Gafur M, Abbas H, Hidayat. Bioakumulasi Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) yang terdapat dalam Air dan Ikan di Sungai Tallo Makassar. *Wind Public Health J*. 2020.1(3):261–274. <https://doi.org/10.33096/woph.v1i3.112>



©2022. This open-access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

