
HISTOPATOLOGI JARINGAN INSANG IKAN BETOK (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) AKIBAT PAPARAN LOGAM BERAT KROMIUM (Cr) DI SUNGAI DESA GELURAN KABUPATEN SIDOARJO

HISTOPATHOLOGY OF THE GILL TISSUE OF THE BETOK FISH (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) DUE TO EXPOSURE TO THE HEAVY METAL KROMIUM (Cr) IN THE RIVER OF GELURAN VILLAGE, SIDOARJO REGENCY

Yogi Eko Prasetyo¹, Indah Wahyuni Abida^{2*}, Mertiara Ratih Terry Laksani³, Rizka Rahmana Putri⁴

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

^{2,3,4}Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

*Corresponding author e-mail: indahwahyuniabida@trunojoyo.ac.id

Submitted: 01 December 2022 / Revised: 28 December 2022 / Accepted: 28 December 2022

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v3i4.17615>

ABSTRAK

Kromium (Cr) merupakan salah satu logam berat, kromium di alam bebas memiliki valensi (Cr^{3+}) dan valensi (Cr^{6+}). Cr^{6+} lebih toksik dibandingkan dengan Cr^{3+} , karena sifatnya yang mudah larut dalam air. Dampak kromium bagi organisme akuatik dapat mengganggu metabolisme tubuh akibat terhalangnya enzim dalam proses fisiologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kromium dan mengetahui pengaruh kromium terhadap histopatologi jaringan insang, usus, dan hati ikan betok di Sungai Desa Geluran Sidoarjo. Penelitian ini di ambil pada bulan Desember 2020 sampai bulan April 2021. Metode yang digunakan pada pengambilan data adalah metode purposive sampling, dimana titik 1 sebelum ada pembuangan limbah, titik 2 dekat dengan pembuangan limbah dan titik 3 pada pertemuan air setelah pembuangan limbah dengan aliran air lain. Jumlah sampel ikan yang digunakan untuk preparat histologi yakni sebanyak 3 ekor pada setiap stasiun. Hasil analisa kromium didapatkan hasil pada titik 1, 2 dan 3 masing masing berkisar antara 0,001-0,004 ppm; 0,013, - 0,028ppm dan 0,011-0,021ppm. Hasil analisa histopatologi organ ikan jaringan insang pada titik 1 ditemukan berupa hiperplasia, di titik 2 dan 3 terdapat fusi lamela.

Kata kunci: histopatologi, insang, ikan betok (*Anabas testudineus*), logam berat kromium

ABSTRACT

Kromium (Cr) is one of the heavy metals, kromium in nature has valence (Cr^{3+}) and valence (Cr^{6+}). Cr^{6+} is more toxic than Cr^{3+} , because it is easily soluble in water. The impact of kromium on aquatic organisms can disrupt the body's metabolism due to the obstruction of enzymes in physiological processes. This study aims to determine the levels of kromium and determine the effect of kromium on the histopathology of the gill, intestine, and liver tissue of Betok fish in the Geluran Sidoarjo River Village. This research was taken from December 2020 to April 2021. The method used in data collection is a purposive sampling meth where point 1 is before waste disposal, point 2 is close to waste disposal and point 3 is at the confluence of water after waste disposal with other water flows. The number of fish samples used for histological preparations was 3 at each station. The results of kromium analysis obtained results at points 1, 2 and 3 each ranging between 0.001-0.004 ppm; 0.013, - 0.028ppm and 0.011-0.021ppm. The results of histopathological analysis of the gill tissue of fish organs at the first point were found to be in the form of hyperplasia, at the second and third points there was lamella fusion.

Keywords: histopathology, gill, betok fish (*Anabas testudineus*), kromium heavy metal

PENDAHULUAN

Sungai merupakan suatu saluran yang terbentuk secara alami maupun buatan di permukaan bumi yang berfungsi sebagai tempat penampungan maupun menyalurkan air hujan dari daratan yang tinggi ke daratan yang rendah dan berakhir menuju muara laut atau bermuara ke danau. Manusia sangat mempengaruhi kualitas air sungai di suatu daerah, kesadaran masyarakat yang tinggi sangat diperlukan dalam upaya pelestarian sungai. Buruknya kualitas air sungai yang diakibatkan kesadaran masyarakat yang kurang akan pentingnya menjaga kualitas air sungai dapat menyebabkan menurunnya keanekaragaman biota yang hidup di sungai tersebut dan dapat menurunkan kualitas air sungai yang kemudian bermuara ke laut (Yogafanny, 2015). Jenis ikan yang sering di temukan di perairan sungai salah satunya yakni ikan betok. Ikan betok termasuk dalam famili Anabantidae atau ikan papuyu termasuk salah satu ikan air tawar, biasanya ikan ini dapat ditemukan di rawa, danau, sungai, dan perairan tawar lainnya. Ikan ini terkenal kuat, bahkan bisa hidup tanpa air dalam waktu beberapa jam sampai ikan kembali menemukan air. Ikan ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap keadaan lingkungan ekstrim. Ikan ini biasanya memijah satu kali dalam setahun saat musim hujan. Ikan ini juga bisa hidup di kondisi perairan yang tercemar, namun masyarakat kadang mengkonsumsi ikan ini walau hidup di daerah yang tercemar (Syulfia *et al.*, 2015).

Penangkapan ikan betok masih sering dilakukan masyarakat dengan menggunakan alat dan bahan yang tidak ramah lingkungan seperti setrum dan racun potas, hal ini dapat mengakibatkan populasi ikan betok di alam semakin menurun. Salah satu sungai yang ikannya masih ditangkap masyarakat dan di konsumsi adalah ikan betok di sungai Desa Geluran, Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Sungai ini merupakan sungai dengan aliran air yang berasal dari air hujan dan buangan limbah dari industri-industri disekitarnya dan salah satunya adalah ada industri yang membuang limbahnya berupa kromium.

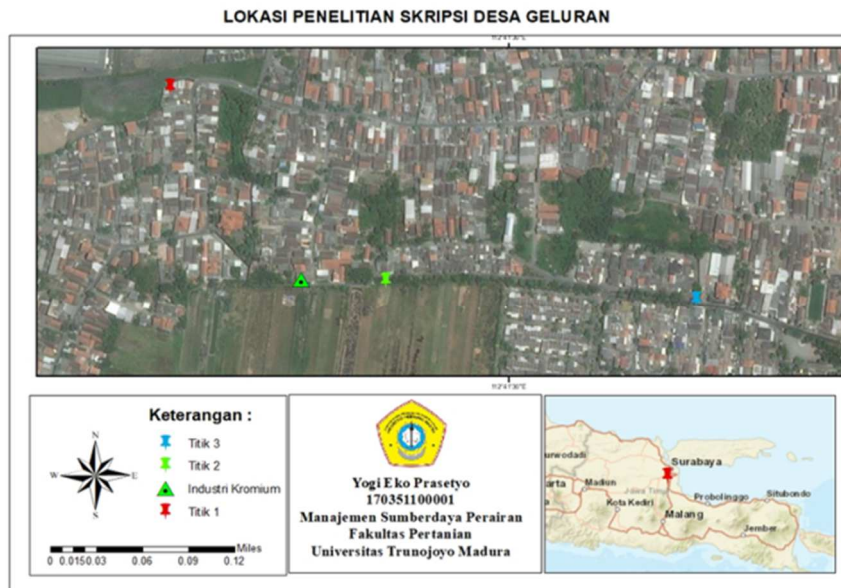
Kromium (Cr) termasuk dalam salah satu jenis logam berat, kromium di alam bebas memiliki valensi 3 (Cr^{3+}) dan valensi 6 (Cr^{6+}). Cr^{6+} lebih toksik dibandingkan dengan Cr^{3+} , karena

mempunyai sifat yang mudah larut dalam air. Dampak kromium bagi organisme akuatik adalah dapat mengganggu metabolisme tubuh dikarenakan pada proses fisiologis yang membutuhkan enzim terhalang oleh paparan kromium yang masuk ke tubuh. Kematian organisme merupakan efek berat yang di timbulkan apabila kromium sudah masuk ke dalam tubuh organisme. Kromium yang bervalensi VI bersifat toksik bila dibandingkan dengan Cr^{3+} . Efek kromium bagi Kesehatan manusia dapat menyebabkan ulkus pada hidung dan kulit, hiperpigmentasi pada kulit, kanker kulit dan akan menyebabkan nekrosis pada tubulus ginjal (Puspita *et al.*, 2011).

Analisa histopatologi ini dapat dikatakan memiliki fungsi sebagai tanda biologi alami mengetahui suatu keadaan kesehatan ikan yang dapat dilihat dari perubahan struktur jaringan pada organ yang terpapar bahan pencemar seperti insang, hati, serta ginjal. Pemeriksaan histopatologi memiliki fungsi sebagai diagnosa penyakit infeksi yakni dengan mengetahui kemungkinan penyebab infeksi, selain itu dapat juga melakukan klasifikasi penyakit berdasarkan waktu serta distribusi penyakit. Peradangan dan infiltrasi sel radang yang ada di ikan merupakan tanda yang dapat dilihat secara fisik untuk menentukan penyebaran infeksi serta tingkat keberlangsungan infeksi Insang (Citra & Manan, 2015). Insang merupakan organ pernafasan pertama yang melakukan kontak dengan komponen air sehingga akan cepat merespon jika dalam badan perairan terjadi pencemaran, utamanya dengan keberadaan logam berat. Penelitian ini diperlukan untuk mengetahui jumlah kadar kromium di air dan sedimen serta mengetahui pengaruh kromium terhadap histopatologi jaringan insang pada ikan yang terpapar kromium di sungai Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2020 sampai bulan April 2021. Titik pengambilan sampel pengamatan dilakukan di sungai Desa Geluran, Kelurahan Geluran, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo. Penelitian ini menggunakan metode analisa sampel histopatologi di Laboratorium Biosains Universitas Brawijaya Malang dan analisa logam berat sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya.



Gambar 1. Lokasi penelitian Desa Geluran

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yang memiliki tujuan untuk pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu dengan mempunyai tujuannya sendiri oleh peneliti. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik pengambilan sampel yakni titik 1 sebelum ada buangan industri, titik 2 tepat di sebelah pembuangan limbah kromium, dan titik 3 aliran air pertemuan dengan saluran air lainnya yang berjarak sekitar 300 meter. Sampel air diambil sebanyak tiga kali pada setiap titik yakni pada pagi pukul 07.00, siang hari pada pukul 12.00, dan sore hari pada pukul 15.00, sehingga di dapatkan sembilan sampel air untuk ke tiga titik. Sampel sedimen diambil pada setiap titik sehingga di dapatkan total tiga sampel sedimen. Sampel ikan yang digunakan yakni sebanyak tiga ikan untuk setiap titik sehingga di dapatkan sampel ikan sebanyak sembilan ekor untuk ke tiga titik. Sampel ikan yang sudah di ambil kemudian di bedah dan di ambil organ yang akan digunakan untuk preparat histologi. Sampel organ yang sudah di ambil kemudian di beri pengawet, untuk sampel ikan akan diberi fiksatif yakni larutan *Phosphate Buffer Saline-formaline* (PBS-formalin).

Proses pembuatan preparat histologi berdasarkan Zulfadhli, et al. (2016) adalah sebagai berikut: (1) Mengambil jaringan target yaitu insang, usus dan hati ikan yang akan digunakan dalam proses pengamatan histopatologi. (2) Memfiksasi jaringan ikan yang bertujuan untuk mengawetkan struktur jaringan sampel, menggunakan larutan bouin, proses ini selama kurang lebih 1 hari. (3)

Mencuci jaringan (*washing*) dilakukan dengan memakai larutan alkohol 70% sampai berkurang warna kuning pada sampel. (4) Mendehidrasi organ sampel menggunakan larutan alkohol bertingkat, yaitu Larutan alkohol 70% selama 4x30 menit, Larutan alkohol 80% selama 2x30 menit, Larutan alkohol 90% selama 2x30 menit, Larutan alkohol 96% selama 1x30 menit dan Cairan alkohol absolute selama 1x30 menit. (5) Menarik alkohol dari jaringan dengan toluol (*dealkoholisasi*), sebelum ke toluol jaringan dari alkohol absolute diletakkan dulu di kertas hisap, proses ini berlangsung selama kurang lebih 12 jam. (6) Memasukkan paraffin ke dalam organ sampel yang akan di jadikan preparat histologi (*infiltrasi*), dengan menggunakan oven (*inkubator*) dengan temperatur suhu 55-60°C (Campuran toluol paraffin (1:1) selama 30 menit, Paraffin I selama 50 menit, Paraffin II selama 50 menit, dan Paraffin III selama 50 menit). (7) Menanamkan jaringan dalam paraffin padat (*Embedding*). Siapkan cetakan kotak kotak, kemudian tuang cairan paraffin murni yang masih panas ke dalam kotak tersebut sedikit saja dan selanjutnya letakkan jaringan ke dalam kotak tersebut kemudian tuang lagi paraffin sampai menutupi seluruh jaringan. (8) Mengiris tipis blok paraffin menggunakan mesing rotary cut (*Sectioning*), permukaan jaringan yang akan di potong dengan menggunakan pisau mikrotom harus berbentuk segi empat teratur. Irisan sampai membentuk lembaran tipis sebesar 5 mikron sampai dirasa mendapatkan irisa paling sempurna. (9) Menempelkan jaringan hasil irisan pada kaca preparat, dengan cara

letakkan lembaran tipis jaringan ke atas kaca preparat kemudian keringkan di atas hotplate dengan suhu 40-45°C tunggu sampai kering. (10) Mencelup preparat tersebut ke dalam larutan xilol minimal selama 10 menit bertujuan agar menghilangkan paraffin (deparafinasi), kemudian mewarnai preparat menggunakan pewarna Hematoxylin-Eosin (HE); jaringan yang sudah di rendam xilol di keringkan menggunakan kertas filter kemudian di rendam ke dalam alkohol bertingkat yakni dari 96% sampai 30% dan aquades. Selanjutnya masukkan ke ehrlich hematoxylin selama 3-7 detik, kemudian bilas dengan air mengalir kurang lebih 10 menit, kemudian celupkan ke dalam aquades, selanjutnya di celupkan ke dalam larutan alkohol bertingkat 30% sampai 70%, lalu dimasukkan ke dalam eosin selama 1-2 menit. Selanjutnya celupkan ke alkohol 70% sampai 96% lalu pel diantara kertas filter, kemudian masukkan ke xilol minimal 10 menit. (11) Menutup preparat dengan cover glas (*Mounting*), jaringan dari xilol ditetesi entelan kemudian di tutup dengan cover glas, tunggu sampai kering. (12) Menganalisa preparat yang sudah jadi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 X 40.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Besaran suhu yang didapatkan pada pengambilan data pada sungai Desa Geluran pada ketiga titik saat pagi berkisar antara 25,4°C sampai 25,8°C suhu masih dikatakan rendah karena pengambilan sampel dilakukan ketika pergantian malam ke siang. Suhu yang didapatkan saat pengambilan sampel siang hari yakni tertinggi mencapai angka 33,1°C dan terendah sebesar 30,3°C perbedaan suhu pada ketiga titik dikarenakan perbedaan tutupan pada setiap titik pengambilan sampel. Besaran suhu yang di dapatkan pada waktu pengambilan sampel sore hari terbesar mencapai 31°C dan paling rendah pada suhu 27,6°C. Hasil yang didapat pada pengambilan sampel sesgan PP Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air bahwa suhu perairan kelas 3 baku mutunya yakni deviasi 3 untuk suhu yang kurang dari deviasi tiga di pengaruhi oleh pergantian suhu dari malam hari ke siang hari, sehingga dapat di pastikan suhu di perairan sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo masih normal dan bisa digunakan sebagai fungsinya.

Besaran pH yang di dapatkan dari pengambilan sampel di Sungai Desa Geluran

Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo di titik pengambilan sampel yang pertama tertinggi sebesar 7,04 dan terendah 6,8, kemudian besaran pH di titik ke dua yakni tertinggi sebesar 7,17 dan terendah 7,06, sedangkan di titik ketiga didapatkan hasil pengukuran pH tertinggi yakni 7,26 dan terendah 7,11 tinggi rendahnya pH bisa saja di pengaruhi oleh aktifitas manusia terhadap sungai tersebut dan juga dapat dipengaruhi faktor alat. Data pH yang didapatkan dari pengambilan sampel. Hal ini sesuai dengan standart baku mutu Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian kualitas air, berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa nilai pH di perairan tersebut masih baik.

Dissolved Oxygen atau kandungan oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat di butuhkan oleh semua mahluk hidup yang ada di suatu perairan. *Dissolved Oxygen* di butuhkan oleh mahluk hidup untuk pernafasan, metabolisme atau pertukaran zat untuk menghasilkan energi yang digunakan dalam proses pertumbuhan pembiakan organisme sekitar. Hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan merupakan penyumbang terbesar kandungan oksigen terlarut dalam air (Salmin, 2005). Besaran DO (*Dissolved Oxygen*) yang di dapatkan dari hasil penelitian di Sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo di titik pengambilan sampel pertama tertinggi 5,4 mg/l dan terendah sebesar 5 mg/l, 10 mg/l, dan 5 mg/l, sedangkan pada titik pengambilan sampel kedua yang tertinggi sebesar 5,94 mg/l dan terendah 3,3 mg/l, dan pada pengambilan sampel di titik ke tiga tertinggi yakni 6,5 mg/l dan terendah 4,4 mg/l. Terjadinya penurunan kadar DO di pengaruhi oleh masuknya limbah logam berat ke sungai tersebut dan aktifitas manusia lainnya seperti penyemprotan pestisida di lahan pertanian. Data ini masih sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa DO di sungai tersebut masih sesuai dengan standart baku mutu air kelas tiga yang di peruntukan untuk pertanian yakni minimum 3.

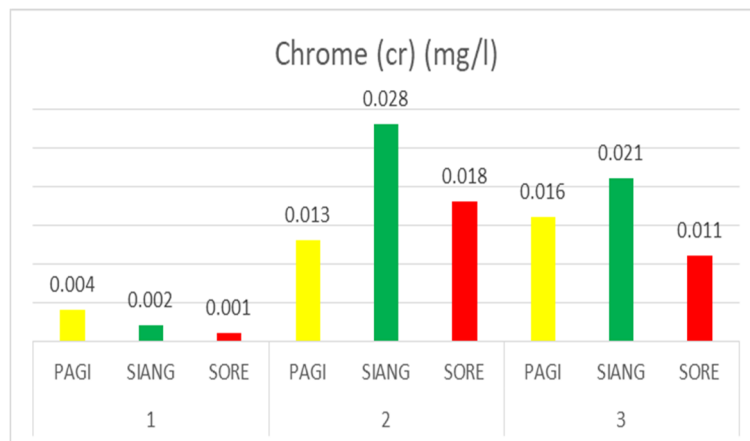
Kandungan Kromium di Air

Akumulasi logam berat merupakan penumpukan atau penimbunan logam berat yang berada di perairan baik dalam jumlah sedikit sehingga sesuai dengan yang dibutuhkan oleh alam maupun dengan jumlah banyak yang biasanya sengaja di buang atau di tambahkan oleh manusia sebagai limbah.

Aktivitas pembuangan limbah berat yang banyak di badan perairan dapat mempengaruhi kualitas air bahkan dapat mempengaruhi biota yang hidup di perairan tersebut. Aktivitas pembuangan limbah logam secara terus menerus akan menyebabkan terjadinya penimbunan logam berat pada dasar sedimen suatu perairan bahkan dapat terakumulasi juga di tubuh biota yang hidup di perairan tersebut.

Gambar 2 merupakan hasil pengukuran logam berat kromium yang ada di air sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik, setiap titik dilakukan pengambilan sampel pada pagi, siang, serta sore hari. Besaran logam berat kromium menunjukkan bahwa pada titik ke-1 mempunyai nilai kandungan terendah yaitu 0,001ppm dan yang tertinggi 0,004ppm, kemudian titik ke-2 mempunyai nilai kandungan terendah yaitu 0,013 dan yang tertinggi 0,028, dan pada titik ke 3 mempunyai nilai kandungan yang

tertinggi yakni 0,021 dan yang terendah 0,011. Kandungan kromium tertinggi terjadi pada titik kedua dimana pada titik ini terjadi pembuangan limbah logam berat sehingga mengalami lonjakan drastis. Hal ini menunjukkan bahwa pembuangan limbah industri sangat berpengaruh terhadap kualitas perairan. Standart baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air didapatkan hasil untuk kandungan kromium yang berada di air sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo masih di bawah standart baku mutu yakni 0,05 ppm. Nilai kandungan kromium di air sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo yang masih di bawah standart baku mutu, hal ini menandakan bahwa air sungai masih bisa di manfaatkan untuk kegiatan pertanian. Konsentrasi kromium di air sungai dapat berkurang apabila debit air sungai sedang meningkat sehingga apabila hujan kandungan kromium yang ada di sungai dapat berkurang.

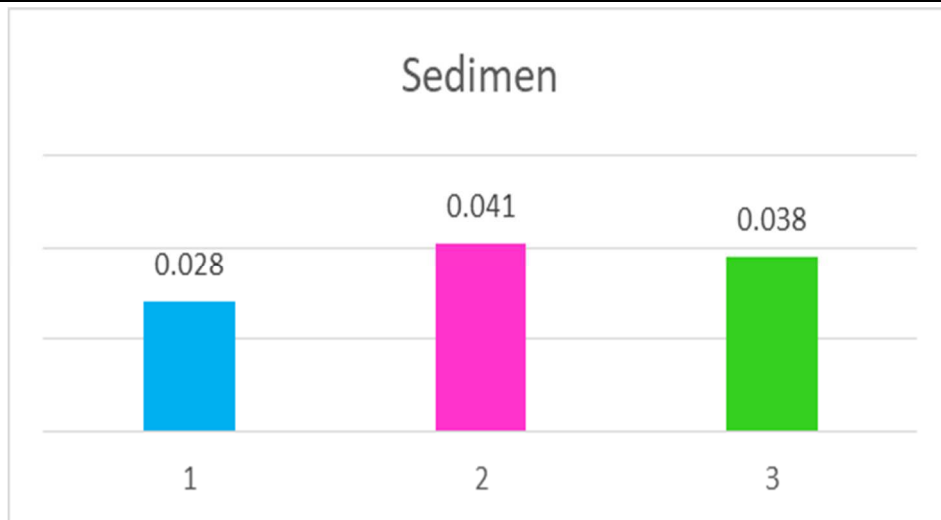


Gambar 2. Grafik Pengukuran Kadar Kromium (Cr)

Kandungan Kromium Di Sedimen

Sedimentasi merupakan suatu proses mengendapnya material fragmental oleh air sebagai akibat adanya erosi. Butiran butiran tanah yang terbawa arus air kemudian berkumpul menjadi satu di dasar perairan di sebut proses pengendapan. Proses sedimentasi dapat terjadi pada lahan pertanian maupun di sepanjang dasar sungai, dasar waduk, muara, dan badan perairan lainnya (Tasykal, 2015). Akumulasi kromium di sedimen terjadi akibat banyaknya logam kromium di perairan yang tidak di butuhkan secara alami oleh alam akibat aktivitas manusia yang kemudian mengendap di dasar perairan. Banyaknya kandungan kromium di dasar sungai dapat mempengaruhi biota yang hidup di sedimen perairan tersebut.

Kandungan kromium di sedimen sungai Desa Geluran Kabupaten Sidoarjo di dapat hasil dari pengambilan sampel pada ketiga titik yakni pada titik pertama 0,028 ppm, titik kedua dengan hasil 0,041 ppm, dan pada titik ke tiga sebesar 0,038 ppm. Besaran kandungan kromium di sedimen sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo menurut CCME (*Canadian Council Of Ministers For The Environmet*) dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 masih di bawah standart baku mutu yakni 30,2 mg/l sehingga masih aman untuk kegiatan pertanian. Kandungan kromium di sedimen dapat berkurang apabila debit air dan arus air sungai sedang tinggi sehingga saat musim hujan tiba kandungan logam kromium yang ada di sedimen akan berkurang terbawa arus air.

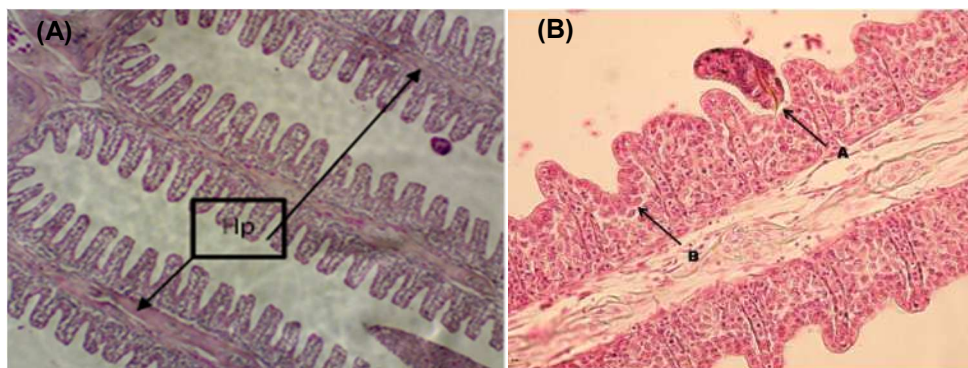


Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran kandungan Kromium pada Sedimen (ppm)

Histopatologi Jaringan Insang akibat Terpapar Kromium

Insang merupakan salah satu organ penting ikan yang berfungsi untuk sistem respirasi. Insang menjadi organ dalam pertama yang akan terkontaminasi bahan-bahan berbahaya seperti kontaminasi bakteri, zat kimia berbahaya, bahkan sampai logam berat yang ada di sekitar perairan tempat hidup ikan. Insang ikan sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air yang terjadi di

lingkungan hidupnya. Insang memiliki struktur histologi yang terdiri dari beberapa lamela primer, dalam satu lamela primer terdiri dari beberapa lamela sekunder. Lamella sekunder memiliki ukuran panjang dan lebar yang hampir sama. Sel-sel pernapasan ikan hanya terdiri dari dua atau tiga lapis epitel yang terletak di membran basal. Sel-sel tersebut terbungkus oleh selaput epidermis yang tipis dan bersifat semipermeabel (Sukarni *et al.*, 2012 dalam Pertiwi *et al.*, 2017).



Gambar 4. Histologi Jaringan Insang pada Titik 1 (A) Hasil pengamatan pada Ikan Betok, Hp) : Hiperplasia (B) (b) hyperplasia pada ikan Hias (Sudaryatma dan Eriawati, 2012)

Hasil pengamatan sampel insang ikan pada titik pertama ditemukan perubahan struktur jaringan insang ikan yakni hiperplasia. Hiperplasia lamela adalah penambahan volume (hiperplasia) lamela insang akibat bertambahnya jumlah sel. Hiperplasia lamela insang merupakan perubahan jaringan yang sering terjadi pada insang. Hiperplasia juga dapat mengakibatkan penebalan jaringan epitel yang berada di ujung filamen dan memiliki bentuk seperti pemukul bisbol (*clubbing distal*) atau dapat juga dikatakan penebalan jaringan epitelium yang berada di

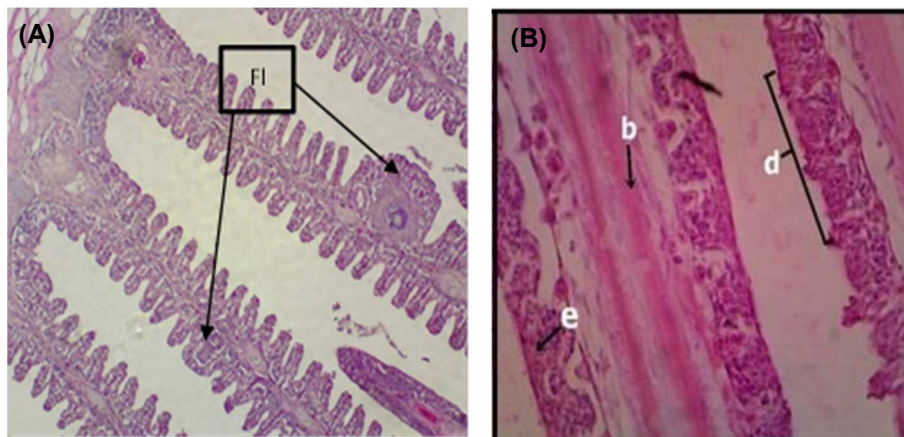
dekat dasar lamella (*basal hiperplasia*). Hiperplasia ini disebabkan akibat masuknya logam berat, infeksi parasit, bakteri, dan bentuk pencemaran lingkungan yang lain. Kerusakan jaringan yang ditemukan pada lokasi pertama dikatakan masih rendah dikarenakan masih belum adanya bahan pencemar yang mencemari sungai. Hasil pengamatan sesuai dengan hasil gambar analisa (Sudrajat *et al.*, 2020) yakni akibat masuknya logam berat di jaringan insang menyebabkan adanya perubahan jaringan yakni hiperplasia. Paparan logam berat yang

masuk ke dalam tubuh ikan secara terus menerus bersifat karsinogenik, sehingga akan mempengaruhi sistem syaraf pusat dengan perifer serta dapat menyebabkan gangguan pada pembuluh darah. Efek yang ditimbulkan akibat rusaknya jaringan insang ikan adalah dapat menyebabkan kegagalan fungsi pernapasan dan osmoregulasi, sehingga ikan akan mengurangi aktivitas berenang dikarenakan kekurangan oksigen.

Hasil pengamatan sampel insang pada titik ke dua di dapatkan hasil perubahan jaringan yakni fusi lamela. Fusi lamela adalah perubahan jaringan yang disebabkan oleh hiperplasia secara terus menerus dan menyebabkan terjadinya perlekatan pada kedua sisi lamela. Fusi adalah kondisi dimana berkurangnya efisiensi difusi gas yang disebabkan oleh kerusakan hiperplasia pada epitel insang dan lamela sekunder. Kejadian

fusi lamella merupakan level tingkatan kerusakan berat karena fusi lamella merupakan tahapan setelah hiperplasia (Yolanda et al., 2017).

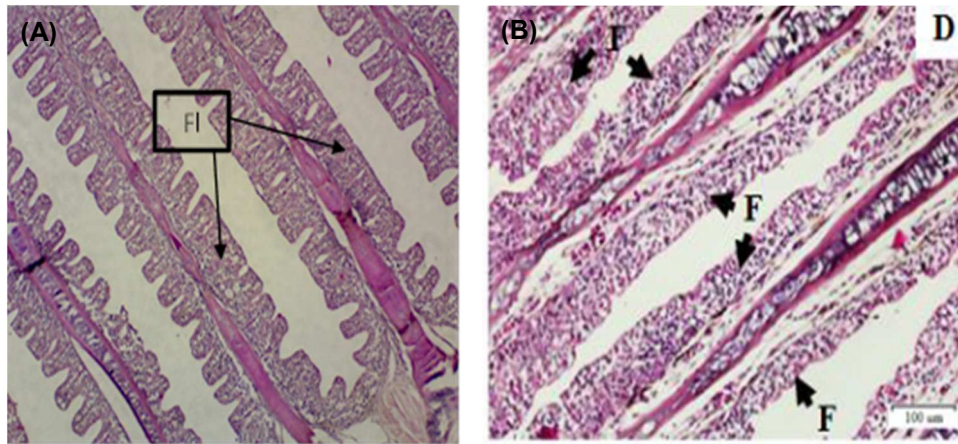
Kerusakan jaringan insang yang terjadi pada ikan betok di titik ke dua ini disebabkan karena pada titik tersebut adalah tempat pembuangan limbah logam berat kromium sehingga kerusakan jaringan yang terjadi bisa dikatakan lebih berat dibandingkan pada sampel yang didapatkan dari titik ke-1. Hasil analisa di atas sesuai dengan gambar hasil analisa (Yolanda et al., 2017) terjadi perubahan jaringan akibat masuknya logam berat ke dalam insang ikan sehingga menimbulkan fusi lamella. Fusi lamella merupakan tahapan selanjutnya dari hiperplasia yang terjadi terus menerus sehingga fusi lamella bisa dikategorikan kerusakan yang berat.



Gambar 5. Histologi Jaringan Insang Pada Titik 2 (A) Hasil pengamatan pada ikan Betok (Fl);Fusi lamella (B) (b); kongesti, (d) fusi lamella, (e); nekrosis pada ikan Nila (Yolanda et al., 2017)

Hasil pengamatan jaringan insang ikan betok pada titik ke tiga di dapatkan hasil bahwa terdapat beberapa perubahan jaringan yang terjadi di insang ikan yakni fusi lamela. Fusi lamella yang terjadi pada jaringan insang di titik ke tiga ini lebih parah jika dibandingkan dengan titik ke dua, ditemukan banyak sekali fusi lamella menandakan bahwa titik ke tiga mempunyai tingkatan pencemaran yang lebih parah dibandingkan dengan titik ke dua. Perubahan struktur jaringan insang pada ikan dapat mengakibatkan ikan sulit bernafas sehingga kandungan oksigen dalam darah ikan menjadi berkurang menyebabkan Hb kesulitan dalam mengikat oksigen. Lamela sekunder ikan yang mengalami kerusakan dapat menyebabkan ikan mengalami hipoksia dan kekurangan oksigen. Efek yang di

timbulkan dari kesulitan ikan untuk bernafas dapat merangsang organisme untuk mengikat sel darah merah, hematokrit dan hemoglobin untuk meningkatkan mekanisme transfer oksigen di dalam tubuh (Yolanda et al., 2017). Kegiatan pertanian kemungkinan juga ikut andil dalam pencemaran sungai dengan masuknya insektisida ke sungai sehingga dapat mempengaruhi biota yang hidup di sungai tersebut. Menurut data statistik Kabupaten Sidoarjo Desa Geluran memiliki luas lahan sawah seluas 7 hektare dengan varietas tanaman padi dengan masa tanam 4 kali dalam satu tahun, sehingga di perkirakan dari kegiatan hasil pertanian juga dapat mempengaruhi kualitas air di Sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo



Gambar 6. Histologi Jaringan Insang Pada Titik 3 (A) Hasil pengamatan pada ikan Betok (FI) ; Fusi lamella (B) (F); fusi lamella pada ikan Lele (Hayati *et al.*, 2016)

Titik ketiga pengambilan sampel merupakan pertemuan antara saluran air yang mengalir dari rumah penduduk pada wilayah desa yang lain sehingga sudah bercampur dengan limbah rumah tangga. Menurut data statistik kabupaten Sidoarjo desa Geluran pada tahun 2016 memiliki jumlah penduduk sebanyak 6.248 orang laki laki, sedangkan perempuan sebanyak 6.478 orang dan total keseluruhan penduduk yakni 12.726 orang sehingga menimbulkan limbah domestik berupa buangan sisa cucian baju atau deterjen yang di buang langsung ke sungai. Masuknya limbah sisa cucian baju yang masuk ke sungai kemungkinan juga dapat menyebabkan tambah parahnya kerusakan jaringan ikan yang ada pada titik tersebut. Ikan yang hidup di titik ini kemungkinan sudah terpapar bahan pencemar sehingga tidak baik untuk dikonsumsi. Hasil analisa **Gambar 6** sesuai dengan gambar analisa (Hayati *et al.*, 2016) terjadi perubahan jaringan yakni fusi lamella. Pengaruh yang ditimbulkan akibat adanya fusi lamella adalah mengurangi luas permukaan insang dan dapat menyebabkan hilangnya jarak antar lamella sehingga dapat mempengaruhi respirasi, mengganggu sirkulasi darah pada insang dan gangguan metabolisme tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian pada ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengukuran kualitas air didapatkan nilai masih dibawah ambang batas PP Menteri KLH no 81 tahun 2001. Histopatologi jaringan insang ikan yang terjadi pada Sungai Desa Geluran Kecamatan Taman Kabupaten Sidoarjo ditemukan perubahan jaringan yakni hiperplasia dalam jumlah yang relatif sedikit dibandingkan pada titik kedua ditemukan fusi lamella, akibat dari kerusakan hiperplasia

yang secara terus menerus akibat pembuangan limbah kromium ke sungai sehingga perubahan jaringan yang di temukan di insang lebih parah tingkat kerusakannya. Perubahan jaringan insang ikan betok pada titik ke tiga di temukan fusi lamella yang lebih banyak di bandingkan dengan titik ke dua, dikarenakan pada titik ke tiga ini adalah pertemuan antara sungai satu dengan sungai yang lainnya yang terkontaminasi dengan limbah domestik dan limbah pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Citra, & Manan. (2015). Teknik Dasar Histologi Pada Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 153–158.
- Hayati, A., Ummah, R. I., & Winarni, D. (2016). Pengaruh Kadmium Terhadap Struktur Histologis Insang Ikan Lele (*Clarias Batrachus*). *Januari*, 1–8.
- Pertiwi, S.L., Zainuddin dan Rahmi E. (2017). (2017) Gambaran histologi sistem respirasi ikan gabus (*Channa striata*) *Jimvet*. 01(3): 291-298
- Puspita UR, Siregar AS, & Hidayah NV. 2011. Kemampuan tumbuhan air sebagai agen fitoremediator logam berat kromium (Cr) yang terdapat pada limbah cair industri batik. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(1): 58-64.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, 30(3), 21–26.
- Sudrajat, S., 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.
<https://doi.org/10.31258/dli.7.1.p.36-42>
- Sudaryatma P.E. dan Eriawati N.N. (2012) Histopatologis Insang Ikan Hias Air Laut yang Terinfestasi *Dactylogyrus* sp. *Jurnal Sain Veteriner* (30) No 1:68-75
- Sukarni, Maftuch dan H. Nursyam. 2012. Kajian penggunaan ciprofloxacin terhadap histologi insang dan hati ikan Botia (*Botia macracanthus*, bleeker) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *J.Exp. Life Sci.* 2(1)
- Syulfia, R., Putra, I., & Rusliadi. (n.d.). *Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Betok (Anabas testudineus) Dengan Padat Tebar Yang Berbeda. 1.*
- Tasykal, A. R. (2015). *Gambaran Histopatologi Organ Hati Dan Insang Ikan Bandeng (Chanos chanos) Yang Terkontaminasi Logam Timbel (Pb) Di Kecamatan Labakkang Kabupaten Pangkep.*
- Triadayani, A., Aryawaty, R., & Diansyah, G. (2010). Pengaruh logam timbal (pb) terhadap jaringan hati ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *Maspari Journal - Marine Science Research (Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya)*, 1(1), 42–47.
<https://doi.org/10.36706/maspari.v1i1.1078>
- Wikiandy, N., Rosidah, & Herawati, T. (2013). Dampak Pencemaran Limbah Industri Tekstil Terhadap Kerusakan Struktur Organ Ikan yang Hidup di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum Bagian Hulu. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 4(3), 215–225.
- Yogafanny, E. (2015). *Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo.* 7, 41–50.
- Yolanda, S., Rosmaidar, Nazaruddin, Armasyah, T., Balqis, U., & Fahrimal, Y. (2017). Pengaruh Paparan Timbal (Pb) Terhadap Histopatologis Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jimvet*, 1(4), 736–741.