

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil data penelitian histopatologi organ hepar dan otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang diambil dari sungai mas surabaya dianalisis dengan menggunakan *Statistic Program For Social Science* (SPSS) dengan melihat perubahan sel pada organ nya yaitu Degenerasi dan Nekrosis yang dilakukan di laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Berdasarkan hasil uji tersebut, Organ hepar dan otot dianalisis secara pisah antara organ hepar dan otot. berikut tabel 4.1

Tabel 4.1 hasil analisis data organ hepar ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Degeneratif	30	1.00	4.00	2.6333	.99943
Nekrosis	30	2.00	8.00	5.2000	2.07448
Kode	30	1.00	1.00	1.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

Nilai rata-rata dari seluruh pengamatan dinamakan nilai Tengah. Dengan nilai Tengah ini dapat diketahui bagaimana penyimpangan masing-masing angka pengamatan. Standard deviasi atau simpangan baku adalah ukuran kergaman variasi data statistik yang paling sering digunakan, standar deviasi merupakan akar kuadrat dari varian (Kusriningrum, 2010). Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel 4.1 perubahan pada 30 sampel sel organ hepar ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang diambil dari sungai mas Surabaya dilihat dari parameternya Nekrosis dan Degenerasi terdapat Nilai nekrosis lebih banyak dibandingkan dengan

Degenerasinya. Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari *Statistic Program For Social Science* (SPSS) perubahan sel Nekrosis dengan nilai Minimum (2,00), Maximum (8,00) dan nilai rata-rata (Mean) (5,2000) std. deviation (2,07448) adapun perubahan Degenerasi nya yaitu mendapat nilai tetapi tidak sebesar Nekrosis yaitu dengan nilai Minimum (1,00), Maximum (4,00) dan Nilai rata-rata (Mean) (2,6333) dan std. deviation (-99943). Jadi perubahan Nekrosis pada sel organ hepar dari ikan mujair (*Oreochormis mossambicus*) yang di ambil dari sungai mas Surabaya lebi banyak di bandingkan dengan kerusakan Degenerasi sel pada organ hepar ikan mujair.

Tabel 4.2 hasil analisis data organ otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Degeneratif	30	1.00	4.00	2.6333	.71840
Nekrosis	30	2.00	8.00	5.0000	1.55364
Kode	30	2.00	2.00	2.0000	.00000
Valid N (listwise)	30				

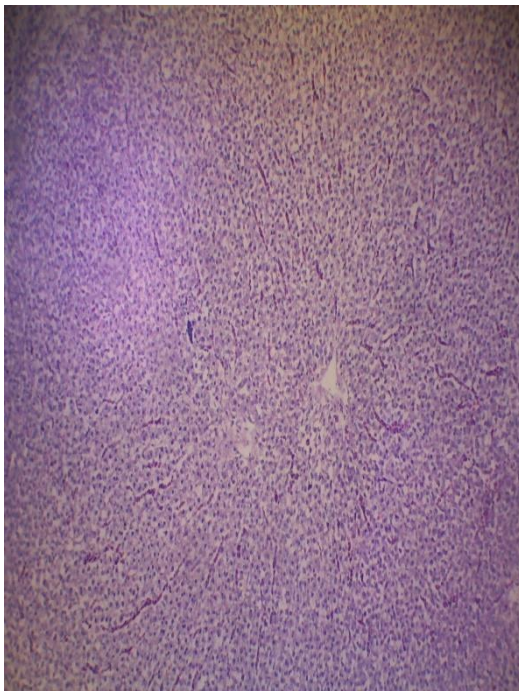
Berdasarkan tabel 4.2 hasil analisis data dari 30 sampel organ otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) mendapat skor dimana Nekrosis lebih banyak dibandingkan dengan degenerasi. Nilai yang diperoleh masing-masing organ dengan parameter nekrosis dan degenerasi yaitu, Nekrosis nilai Minimumnya (2,00), nilai Maximum (8,00) dan nilai rata-rata (Mean) (5,0000) dan mendapatkan nilai std deviation (1,55364) sedangkan Degenerasi mendapatkan nilai Minimum (1,00), Maximum (4,00) dan Nilai rata-rata (Mean) (2,6333) dan nilai std deviation (-71840). Dari hasil analisis data yang diperoleh perubahan sel pada organ otot ikan

mujair dapat kita lihat Nekrosis masi mendapat nilai (skor) yang lebih besar dibandingkan dengan degenerasi.

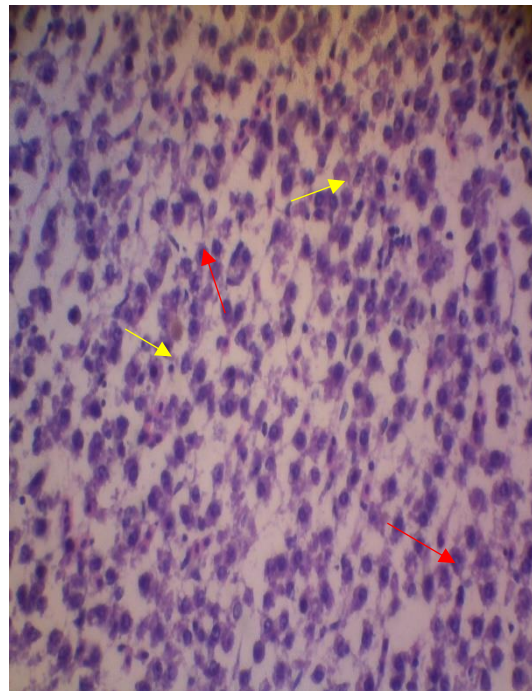
Berdasarkan Skor nilai yang diperoleh dari analisa data organ hepar dan otot ikan mujair (tabel 4.1 dan tabel 4.2) dapat disimpulkan bahwa perubahan sel pada organ hepar dan otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang ada di sungai mas suarabaya menunjukkan dimana hasil olah data penelitian menggunakan *Program For Social Science* (SPSS) lebih banyak terjadi perubahan sel nekrosis di banding perubahan degenerasi. Dimana terjadinya kerusakan sel pada organ hepar dan otot ikan mujair yaitu dikarenakan tingginya cemaran air di Sungai Mas Surabaya.

4.1.1 Gambar Histopatologi Organ Hepar dan Otot

A. Pembesaran 100x



B. Pembesaran 400x



Keterangan: Nekrosis (panah kuning), Degenerasi (panah merah)

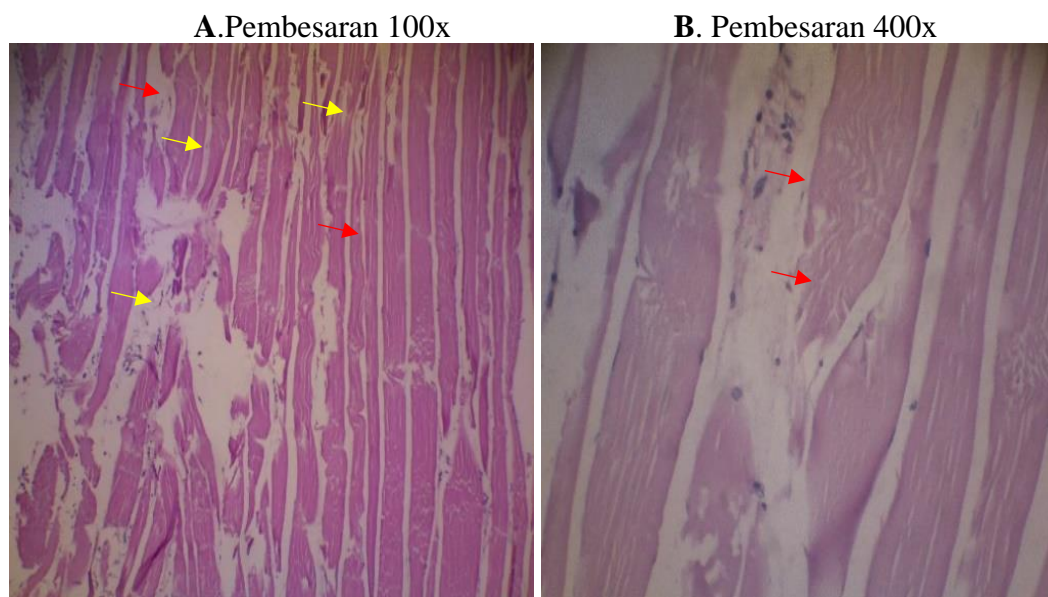
Gambar 4.1 hasil analisa mikroskopis organ hepar ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Berdasarkan hasil pengamatan histopatologi pada gambar 4.1 memperlihatkan bahwa pada panah kuning terjadi nekrosis pada organ hepar ikan mujair. Hal ini ditandai dengan adanya piknosis (inti sel mengecil), karioreksis (inti sel mengalami reksis) maupun kariolisis (inti sel mengalami lisis atau hilang). Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dibuat oleh Juanda dan Edo (2018) yang menyebutkan bahwa tanda nekrosis pada struktur organ hepar ikan ditandai dengan mengkerutnya inti sel (piknotik) dan pengecilan atau pengkerutan ukuran struktur jaringan. kerusakan pada struktur organ organ. serta nekrosis (Juanda dan Edo, 2018). Berdasarkan hasil pengamatan secara histopatologi pada organ hepar juga menunjukkan adanya degenerasi hidropik yang ditunjukkan tanda panah merah pada gambar 4.1. Hal ini ditandai dengan adanya pembengkakan sel lanjut, adanya ruang ruang kosong di dalam sitoplasma dari sel dengan vakuola yang tampak membesar. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kalaiyarasi *et al* (2017) menyebutkan bahwa degenerasi hidropik ditandai dengan adanya ruang ruang kosong di dalam sitoplasma serta vakuola yang tampak membesar. Dalam penelitian Ayun dkk (2021) juga menyebutkan bahwa degenerasi hidropik ditandai adanya gangguan membran sel sehingga cairan masuk ke dalam sitoplasma. Hal ini menimbulkan vakuola-vakuola kecil menjadi besar karena adanya akumulasi cairan karena sel yang sakit tidak dapat menyingkirkan cairan yang masuk.

Panah yang berwarna merah menunjukkan adanya perubahan pada sel organ hepar yaitu degenerasi yang dimana gambar (A) menggunakan pembesaran 100x dan gambar (B) menggunakan pembesaran 400x. Perubahan terlihat dengan adanya

vakuola yang terdapat pada sel hepar, dimana seharusnya vakuola tidak terdapat pada sel hepar (Solfaine, 2011). Pada pembesaran 400x di temukan adanya kerusakan atau perubahan pada sel organ hepar yaitu terdapat banyaknya nekrosis dan degenerasi

Tingkat kerusakan pada organ hepar yang lebih parah yaitu terjadi perubahan struktur pada sel organ nekrosis, yaitu terjadinya kematian pada sel organ hepar, dibandingkan dengan degenerasi lebih sedikit yaitu, terjadinya degenerasi sel hepar yang ditandai dengan inti sel terdesak ke tepi, mengecil, dan berwarna lebih pekat serta pada sitoplasmanya terdapat vakuola yang berisi lemak.



Keterangan: Nekrosis (panah kuning), Degenerasi (panah merah)

Gambar 4.2 hasil analisa makroskopis organ otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Hasil pengamatan mikroskopis dari organ otot pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) terjadinya perubahan pada struktur jaringan sel otot ikan yang mengalami degenerasi dan nekrosis atau kematian sel serabut otot. Perubahan struktur organ pada ikan mujair disebabkan oleh pengaruh lingkungan

sekitar. Pengamatan sel organ otot gambar (A) menggunakan pembesaran 100x dan gambar (B) menggunakan pembesaran 400x. Panah merah menunjukkan terjadinya nekrosis dan panah kuning menunjukkan terjadinya degenerasi. Terlihat pada (gambar 4.2)

Dari hasil pengamatan Kerusakan pada organ otot ditemukan tingkat perubahan yaitu nekrosis dan degenerasi terjadinya kematian sel pada otot ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*).

4.2 Pembahasan

Menurut Marsyalita (2013) air Kali Surabaya ditemukan mengandung Hg yang kandungannya 100 kali lebih tinggi dari baku mutu yang ada. Merkuri dapat memberikan induksi terhadap perubahan histopatologi liver. Perubahan yang dihasilkan berupa nekrosis dan degenerasi pada sel hepar (Himawan *et al*, 2021). Berdasarkan hasil analisis data organ hepar dan otot pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dilihat dari parameternya Nekrosis dan Degenerasi terdapat Nilai nekrosis lebih banyak dibandingkan dengan Degenerasinya. Pemeriksaan mikroskopis hepar ikan mujair dilakukan dengan pembuatan preparat histopatologi dan menggunakan mikroskop perbesaran 400 kali. Proses metabolisme tubuh akan terganggu jika hepar telah terpapar agen infeksi. Perubahan histologis yang terjadi berupa degenerasi dan nekrosa karena adanya merkuri yang terdapat di perairan. Hal ini di perkuat oleh pencemaran (Pb) air di sungai mas Surabaya terpapar logam timbal sebesar 0,393 sedangkan ambang batas (Pb) normalnya berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan

pengendalian Pencemaran Air Untuk Mutu Air Kelas III sebesar 0,03 ppm. (Supriyantini dan Endrawati, 2015)

Akibat tingginya cemaran air berpengaruh pada Perubahan sel organ ikan dan terjadinya gangguan enzimatik dan molekuler pada sel. perubahan yang tampak pertama kali pada sel adalah gangguan pengaturan ion dan volume yang disebabkan terganggunya produksi ATP dan dapat berupa pembengkakan sel dan organel seperti mitokondria dan retikulum endoplasma (RE), pembentukan gelembung sitoplasma, penggumpalan partikel, dan kromatin inti. Setelah itu berlanjut menjadi nekrosis atau kematian pada sel. Kerusakan pada membran sel atau terhambatnya sintesis membran sel akibat senyawa tertentu akan mengakibatkan lisis pada sel. Semakin lama hati terpapar senyawa toksik, maka jumlah sel jaringan organ hati yang mengalami nekrosis semakin bertambah (Sari *et al.*, 2016).

4.2.1 Gambaran histopatologi organ Hepar ikan Mujair

Hepar merupakan organ yang berperan penting dalam proses metabolisme tubuh, sebagai alat sekresi dalam proses detoksifikasi dan berfungsi memfagosit benda asing yang masuk ke dalam organ hepar (Pramytha dkk., 2014). Hepar ikan adalah organ yang berfungsi untuk detoksifikasi sehingga rentan terhadap toksin yang dihasilkan bakteri (Keumalawati, 2016). Gambaran histopatologi hepar dinilai berdasarkan skoring derajat kerusakan hepar meliputi degenerasi dan nekrosis (Arimbi dkk., 2017).

a. Degenerasi

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari 30 sampel organ hepar yang mengalami degeneratif dengan jumlah minimum sebesar 1,00 dan nilai

maximum sebesar 4,00. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk., (2016) pada organ hati ikan didapati hasil rata-rata jumlah degenerasi sel hati adalah 0,27 (lokasi I), 0,28 (lokasi II), dan 0,27 (lokasi III). Perbedaan angka pada rata-rata jumlah degenerasi karena degenerasi bersifat reversible apabila penyebab dihentikan, namun karena jejas berlanjut maka berkembang menjadi nekrosa dan bersifat irreversible. Degenerasi merupakan reaksi sel terhadap jejas yang masih reversible, tetapi bila penyebabnya tidak segera dihilangkan maka dapat berlanjut pada kematian sel (Arimbi *et al.*, 2017).

b. nekrosis

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari 30 sampel organ hepar yang mengalami nekrosis dengan jumlah minimum sebesar 2,00 dan nilai maximum sebesar 8,00. Nekrosis ditandai dengan adanya piknosis (inti sel mengecil), karioreksis (inti sel mengalami reksis atau pecah) maupun kariolisis (inti sel mengalami lisis atau hilang) (Solfaine, 2011). Nekrosis menggambarkan keadaan terjadinya penurunan aktivitas jaringan yang ditandai dengan hilangnya beberapa bagian sel satu demi satu dari satu jaringan sehingga dalam waktu yang tidak lama akan mengalami kematian (Mandia dkk., 2013).

4.2.2 Gambaran histopatologi organ otot ikan Mujair

Otot adalah sebuah organ kecil penghubung dalam tubuh yang menyebabkan pergerakan tubuh tersebut sebagai tugas utama. Otot mempunyai kemampuan khusus yaitu berkontraksi. Otot terdiri atas serabut silindris yang mempunyai sifat yang sama dengan sel dari jaringan yang lain. Semua ini diikat menjadi berkas-berkas serabut kecil oleh sejenis jaringan ikat yang mengandung

unsur kontraktil (Pearce, 2012). Perubahan-perubahan histopatologi yang muncul pada otot ikan mujair, yaitu perubahan-perubahan yang melibatkan pertumbuhan berlebihan, pertumbuhan tidak sempurna, atau pola pertumbuhan abnormal pada jaringan otot.

a. degenerasi

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari 30 sampel organ otot yang mengalami degeneratif dengan jumlah minimum sebesar 1,00 dan nilai maximum sebesar 4,00. Perubahan yang terjadi pada otot ikan Mujair adalah degenerasi. Degenerasi dapat disebabkan oleh kekurangan dari bahan esensial (misalnya, oksigen atau asam panthotenat), kekurangan sumber energi yang mengganggu metabolisme, pemanasan mekanik, luka akibat listrik, akumulasi substansi yang abnormal di dalam sel-sel yang disebabkan oleh virus, bakteri, atau parasit atau oleh bahan kimia yang beracun, ketidakseimbangan nutrisi, dan zat-zat iritan yang ringan (Priosoeryanto dkk., 2010).

Degenerasi sel ditandai dengan adanya inti sel yang mulai mengecil, warnanya lebih pekat dan pada sitoplasma terdapat vakuola yang di dalamnya berisi lemak. Degenerasi terjadi akibat adanya lemak yang tidak dikeluarkan dari sel. Penumpukan lemak terjadi karena sel mengalami defisiensi oksigen dan zat makanan sehingga mengganggu proses terbentuknya energi dan sel tidak mampu membentuk protein. Menurut Sari dkk., (2016) degenerasi sel dapat dilihat secara mikroskopis, ada vakuola yang berisi lemak di dalam sitoplasma.

b. nekrosis

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari 30 sampel organ otot yang mengalami nekrosis dengan jumlah minimum sebesar 2,00 dan nilai maximum sebesar 8,00. Nekrosis merupakan tahap lanjutan dari degenerasi sel yang ditandai dengan adanya struktur jaringan yang hilang dan daerah nekrosisnya mengalami bintik pendarahan. Dengan adanya nekrosis maka terjadi peradangan pada jaringan yang masih hidup. Peradangan ditandai dengan jendolan-jendolan darah dan jaringan yang berwarna merah disebabkan karena eritrosit keluar dari pembuluh darah. Tujuan dari peradangan ini untuk memulihkan jaringan dan menekan agen penyebab nekrosis. Sel yang mengalami nekrosis tidak mampu diasorpsi oleh sel fagosit sehingga unsur-unsur dalam sel mudah terlarut dan mengeluarkan enzim litik (Lekatompessy dkk., 2021).

Nekrosis menggambarkan keadaan terjadinya penurunan aktivitas jaringan yang ditandai dengan hilangnya beberapa bagian sel satu demi satu dari satu jaringan sehingga dalam waktu yang tidak lama akan mengalami kematian. Nekrosis merupakan kematian lokal jaringan didalam tubuh individu yang masih hidup (Oktafitria, 2018)