

Joint Research Grant

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



Karakterisasi Ikan Sapu-Sapu di Sungai Ciliwung Melalui Analisa Perilaku dan Histologi

Oleh:

Riris Lindiawati, M.Si.
Firman Alamsyah, PhD
drh. Mawar Subangkit, Ph.D

Program Studi Biologi
Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Al Azhar Indonesia
November 2021

Daftar Isi

Daftar Isi	ii
Ringkasan Penelitian.....	iii
Bab 1. Pendahuluan	1
Latar Belakang	1
Tujuan	1
Urgensi Penelitian.....	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	2
Bab 3.	6
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	10
Daftar Pustaka.....	12
Lampiran	

Ringkasan Penelitian

Ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) merupakan spesies dari famili Loricariidae yang berasal dari Sungai Amazon. Ikan sapu-sapu masuk ke perairan Indonesia karena kegiatan perdagangan ikan hias. Sampai saat ini ikan sapu-sapu masih sering digunakan sebagai ikan “pembersih” di aquarium dan kolam-kolam. Seiring berjalannya waktu, jumlah ikan sapu-sapu meningkat di perairan Indonesia. Diketahui ikan sapu-sapu telah mendominasi perairan Sungai Ciliwung. Sungai Ciliwung sendiri merupakan salah satu sungai terbesar yang berasal dari kaki Gunung Pangrango Jawa Barat mengalir kearah Jakarta melalui Kabupaten Bogor dengan panjang \pm 117 km. Sungai ini memiliki cukup banyak fungsi bagi masyarakat yang bertempat tinggal didekat aliran Sungai Ciliwung seperti sebagai sumber air minum, perikanan, peternakan, pertanian dan usaha rumahan lainnya. Penggunaan Sungai Ciliwung ternyata juga berpengaruh terhadap kondisi airnya, diketahui kualitas Sungai Ciliwung mengalami pencemaran dengan banyaknya limbah yang dibuang ke sungai. Kondisi sungai yang tercemar juga akan berpengaruh terhadap kondisi kesehatan biota air yang tinggal didalamnya. Limbah-limbah mencemari Sungai Ciliwung tentu beragam dan dapat membahayakan salah satunya dengan adanya pencemaran logam berat. Pencemaran logam berat pada air sungai dapat mempengaruhi kesehatan ikan sapu- sapu. Logam yang tercemar di sungai tentu akan terakumulasi dalam tubuh ikan dan dapat mempengaruhi kondisi ikan seperti merusak sistem pertahanan sel atau stres oksidatif/kerusakan sel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perilaku dan histologi jaringan ikan sapu- sapu yang berasal dari Sungai Ciliwung. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan mengambil ikan sapu-sapu yang berasal dari Sungai Ciliwung lalu dibawa ke laboratorium untuk diamati perilaku dan jaringannya secara histologis. Luaran yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah melengkapi informasi karakterisasi fisiologi ikan sapu-sapu di sungai Ciliwung yang dipublikasikan pada seminar atau jurnal. Hasil yang diperoleh yaitu pengambilan sampel ikan telah dilakukan di sungai Ciliwung lokasi Pasar Minggu (mewakili Jakarta) dan Bogor Tengah (mewakili Bogor), sebanyak 30 sampel ikan. Perilaku pergerakan ikan dianalisa menggunakan observasi di akuarium. Organ yang dikoleksi yaitu hati dan ginjal. Pembuatan preparat histologi masih dilakukan saat ini. Kegiatan yang masih dilakukan yaitu analisa histologi ikan sapu-sapu yang sempat terkendala adanya pembatasan aktivitas di laboratorium patologi.

Kata Kunci: *Pterygoplichthys pardalis*, pergerakan ikan, histologi

BAB 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pterygoplichthys pardalis atau dikenal dengan sebutan ikan sapu-sapu, merupakan spesies *family* Loricariidae yang berasal dari Sungai Amazon di Brasil dan Peru. Ikan ini diintroduksi ke Indonesia dan sekarang merupakan salah satu spesies yang mendominasi, salah satunya di Sungai Ciliwung Jawa Barat [1]. Sungai Ciliwung sendiri banyak dimanfaatkan sebagai sumber air minum, irigasi, mandi-cuci dan tempat pembuangan limbah. Sungai ini menerima limbah pencemar dari berbagai kegiatan pertanian, peternakan, industri serta perumahan [2]. Limbah- limbah tersebut dapat menurunkan kualitas air Sungai Ciliwung, salah satunya dengan meningkatnya jumlah logam berbahaya [3]. Jumlah logam berat tercemar di sungai dapat terakumulasi di berbagai organ makhluk hidup dapat menyebabkan gangguan dan penyakit [4].

Kondisi habitat tercemar dapat mempengaruhi fisiologi pada ikan, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan, gangguan reproduksi dan penurunan daya tahan. Namun hal demikian tidak terlihat sepenuhnya berlaku pada ikan sapu-sapu di Sungai Ciliwung karena jumlahnya semakin mendominasi. Ikan tersebut akan merespon kondisi habitatnya dengan beradaptasi melalui pola tertentu selain sistem kekebalan tubuh [5]. Informasi mengenai perilaku ikan sapu-sapu dan histologi organ masih belum banyak informasi yang diperoleh.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter perilaku dan histologi ikan sapu-sapu di sungai Ciliwung.

Urgensi Penelitian

Laporan mengenai fisiologi ikan sapu-sapu masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menganalisa parameter perilaku dan histologi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis*)

Ikan sapu-sapu yang diamati memiliki nama ilmiah *Pterygoplichthys pardalis*. Ikan sapu-sapu ini berasal dari lembah Sungai Amazon di Brasil dan Peru. Masuknya ikan sapu-sapu ke berbagai negara salah satunya Indonesia melalui kegiatan kolektor ikan hias. Ikan sapu-sapu dulu hingga saat ini masih dimanfaatkan sebagai ikan pembersih untuk memakan lumut dan sisa kotoran pada dasar kolam atau akuarium [6]. Namun ikan sapu-sapu sekarang telah banyak mendominasi perairan di Indonesia, salah satunya perairan Sungai Ciliwung [1]. Kondisi seperti ini menjadikan ikan sapu-sapu mulai banyak dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk diolah untuk menjadi bahan pangan [7].

Morfologi ikan sapu-sapu sangat mudah dibedakan dengan jenis ikan lain karena ikan sapu-sapu memiliki bentuk tubuh pipih dorso-ventral tertutup oleh kulit keras pipih (*bony plate*) kecuali bagian perut. Tubuh berwarna coklar atau abu-abu dengan bintik hitam disekitar tubuhnya Ikan sapu-sapu memiliki posisi mulut ventral, berbentuk seperti penghisap. Deretan gigi villiform yang halus dikombinasikan dengan mulut penghisap memungkinkan ikan sapu-sapu untuk mengikis dan menghisap substrat yang terendam serta mengkonsumsi alga, invertebrata kecil dan sedimen organik. Hal tersebut menjadikan ikan sapu-sapu mulanya dimanfaatkan sebagai ikan pembersih kolam atau aquarium [8]. Umumnya ikan sapu-sapu dapat mencapai ukuran panjang hingga 40 cm atau lebih [9]. Habitat ikan sapu-sapu adalah sungai, danau, rawa dan anak sungai. Di sungai, ikan sapu-sapu menempati perairan yang dangkal, dasar perairan yang landau dan memiliki arus yang lambat. Di Indonesia Ikan sapu-sapu mempunyai area persebaran yang luas, salah satunya adalah Sungai Ciliwung Jawa Barat [1].

Sungai Ciliwung

Sungai merupakan komponen lingkungan yang memiliki peran penting bagi masyarakat. Sungai mempunyai cukup banyak fungsi yang cukup penting seperti menjadi sumber air baku air minum, perikanan, peternakan, pertanian dan usaha perkotaan. Salah satu sungai yang digunakan masyarakat sekitar untuk beberapa fungsi di atas salah satunya adalah Sungai Ciliwung. Sungai Ciliwung berasal dari kaki Gunung Pangrango Jawa Barat mengalir kearah Jakarta melalui Kabupaten Bogor. Panjang sungai Ciliwung dari bagian hulu sampai muara di pesisir pantai Teluk

Jakarta adalah \pm 117 km, dengan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) sekitar 372 km². DAS Ciliwung mencakup areal mulai dari bagian hulu di Tugu Puncak (Kabupaten Bogor), bagian tengah di daerah Depok sampai hilir di Teluk Jakarta (Jakarta Utara) [10].

Sungai ini telah telah digunakan sebagai tempat pembuangan limbah rumah tangga (domestik) dan limbah industri. Sumber pencemar di Sungai Ciliwung dari kegiatan permukiman seperti rumah tinggal, ruko, kantor, pasar dan restoran. Sumber pencemar dari industri kecil seperti industri batik, pembuatan tahu tempe, industri kulit dan industri tekstil lainnya [2]. Semakin lama, bahan pencemar di Sungai Ciliwung akan menyebabkan sumber daya perairan tersebut berbahaya. Salah satu bahan pencemar berbahaya adalah logam berat [8]. Berdasarkan data hasil analisis Kualitas Air Sungai Ciliwung tahun 2015 menjelaskan bahwa kualitas air di lokasi bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Ciliwung kurang memenuhi persyaratan untuk pemanfaatan air. Hal tersebut tentu akibat dari tercemarnya air di Sungai Ciliwung. Kondisi air yang tercemar di perairan Sungai Ciliwung tentu dapat mempengaruhi fisiologi dan kesehatan ikan [11].

Kondisi Habitat

Gambaran kondisi habitat dapat menginformasikan kondisi fisiologi ikan. Ikan sangat sensitif terhadap perubahan yang terjadi baik bersifat eksternal maupun internal. Pada dasarnya ikan juga sangat cepat dalam merespon segala macam bentuk faktor tersebut untuk tetap mempertahankan homeostasis tubuh supaya ia tetap bisa bertahan hidup [12]. Pada ikan yang mengalami stres maka jalur metabolik akan menekan sistem imunitas, sehingga menjadi rentan terhadap penyakit dan kematian [13].

Morfometrik

Karakter morfologi (morfometrik dan meristic) sudah lama digunakan dalam bidang biologi perikanan untuk mengukur jarak dari hubungan kekerabatan dalam pengkategorian variasi dalam taksonomi. Meskipun demikian pembatas utama dari karakter morfologi dalam tingkat spesies adalah variasi fenotip yang tidak selalu tepat dibawah control genetik tapi juga dipengaruhi oleh perubahan lingkungan. Pembentukan fenotip dari ikan memungkinkan ikan dalam merespon secara adaptif perubahan dari lingkungan melalui modifikasi fisiologi dan kebiasaan. Lingkungan mempengaruhi variasi fenotip, walau bagaimanapun karakter morfologi telah dapat memberikan manfaat dalam identifikasi stok khususnya dalam suatu populasi yang besar (Turan, 1998).

Morfometrik adalah ciri yang berkaitan dengan ukuran tubuh atau bagian tubuh ikan misalnya panjang total. Ukuran ini merupakan salah satu hal yang dapat digunakan sebagai ciri

taksonomik saat mengidentifikasi ikan. Hasil pengukuran biasanya dinyatakan dalam milimeter atau centimeter, ukuran ini disebut ukuran mutlak. Tiap spesies akan mempunyai ukuran mutlak yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan oleh umur, jenis kelamin dan lingkungan hidupnya. Faktor lingkungan yang dimaksud misalnya makanan, suhu, pH dan salinitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan (Affandi et al 1992).

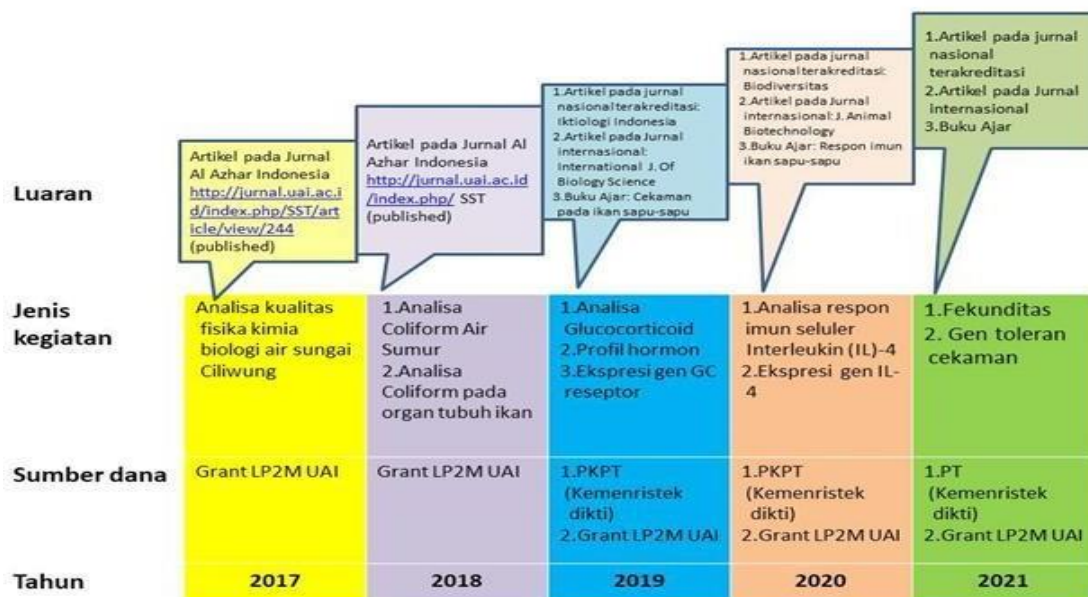
Histologi

Pemeriksaan histologi merupakan teknik pemeriksaan dengan mempelajari perubahan abnormal sel atau jaringan yang digunakan untuk menentukan diagnosis penyakit pada ikan. Pemeriksaan histopatologi pada ikan dapat memberikan gambaran perubahan jaringan ikan yang terinfeksi penyakit. Dalam penentuan penyakit pada ikan, diagnosis penyakit merupakan langkah awal yang perlu diterapkan [16]. Bahan pencemar di sungai seperti logam berat dapat masuk ke dalam jaringan tubuh ikan melalui mulut, saluran pernafasan, saluran pencernaan dan permukaan kulit. Insang merupakan organ respirasi utama yang erat kaitannya dengan oksigen. Logam berat menimbulkan efek toksik melalui kemampuannya dalam menimbulkan stres oksidatif [17].

Kaitan dengan Renstra Penelitian UAI 2017-2021

Penelitian ini merupakan bagian dari topik riset Eksplorasi Sungai Ciliwung untuk Konservasi dengan bidang unggulan Ketahanan pangan, Konservasi SDA dan ekosistem. Topik riset tersebut dijalankan secara kontinuu dengan melibatkan tim dan mahasiswa. Berikut merupakan peta jalan penelitian yang terkait erat dengan riset yang diusulkan.

Road Map Penelitian Mekanisme Adaptif *P. pardalis*



Studi pendahuluan yang berkaitan dengan biologi *P. pardalis* telah dilakukan sejak 2017. Penelitian diawali dengan analisa kualitas air sungai Ciliwung berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi. Hasil yang didapatkan adalah air sungai tidak layak untuk digunakan sebagai sumber air minum dikarenakan kandungan logam yang tinggi. Pada tahun 2018, penelitian difokuskan pada penentuan kandungan bakteri Coliform dari sampel air tanah warga di sekitar DAS Ciliwung dan kandungan Coliform yang ditemukan pada organ tubuh ikan *P. pardalis* seperti insang, organ pencernaan, dan otot. Di tahun 2021, penelitian berfokus pada mekanisme adaptif ikan dilihat dari sisi fisiologis yaitu komponen darah dan organ. Selain itu, respon molekuler dilihat salah satunya melalui karakter gen CRF dan HSP70. Pada usulan ini merupakan studi awal melihat gambaran perilaku dan organ yang nantinya akan memberikan informasi bagi telaah fungsional mekanisme adaptif ikan sapu-sapu.

BAB 3. METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Maret 2021 sampai Oktober 2021. Lokasi pengambilan sampel di Daerah Alirah Sungai (DAS) Ciliwung pada tiga titik yaitu titik Hulu (Jembatan Otista, Bogor), Tengah (Depok) dan Hilir (MT. Haryono, Jakarta). Uji dan analisis dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Al-Azhar Indonesia dan laboratorium FKH Institut Pertanian Bogor.

Pada prosesnya penelitian mengalami perubahan obyek yaitu pemeriksaan hematologi ikan tidak dapat dilakukan terkait adanya pembatasan akses laboratorium dan pengambilan sampel di lapangan yang mengalami keterlambatan. Demikian pula untuk analisa histologi saat ini masih dilakukan mengingat selama 1 bulan sebelumnya laboratorium baru dapat diakses. Sementara itu untuk parameter morfologi, meristik, dan pergerakan ikan dapat dilaksanakan oleh tim dengan bantuan fasilitas pendukung dari peneliti mitra. Pengamatan tersebut menggunakan peralatan dari laboratorium iRatco.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah ikan sapu-sapu yang berasal dari Sungai Ciliwung. Sampel ikan yang digunakan sebanyak 30 ekor ikan sapu-sapu yang di peroleh dari tiga titik yaitu hulu, tengah dan hilir. Detail lokasi pengambilan sampel yaitu:

1. Titik Jakarta, berlokasi di Jl. Letjend. MT Haryono No. 63, RT.1/RW.1, Cikoko, Pancoran, RT.1/RW.1, Cikoko, Pancoran, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12770
2. Titik Depok (Dermaga Ciliwung Kelapa Dua), yaitu Jl. Poncol Jl. Kelapa Dua Raya, Tugu, Kec. Cimanggis, Kota Depok, Jawa Barat 16451
3. Titik Bogor (Jembatan Otista), berlokasi di Jl. Otto Iskandardinata RT.01 RW.01, Baranangsiang, Bogor Timur, Bogor, Jawa Barat 16143

Langkah Kerja

1. Persiapan Alat dan Bahan

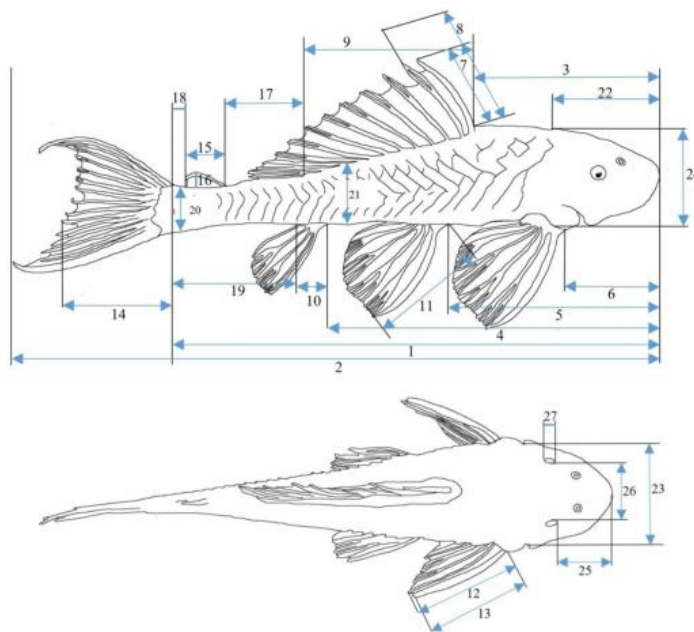
Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa kontainer ikan, angka sorong digital, timbangan digital, *counting tool*, dempul malam, aerator ikan, mikroskop, pH meter, TDS meter, EC meter, termometer dan penggaris. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah ikan sapu-sapu, masker, sarung tangan, larutan formalin, dan perlengkapan mikrotom.

Pengambilan Ikan (Sampling)

Ikan sapu-sapu ditangkap menggunakan jala lempar bermata jaring 2 inch dengan bantuan nelayan setempat. Ikan sapu-sapu yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam kotak kontainer ukuran 83 x 60 cm berisi air, kemudian dibawa ke Universitas Al Azhar Indonesia dan laboratorium iRatco Bogor menggunakan transportasi mobil. Dalam kegiatan sampling dilakukan juga pengamatan kondisi air seperti pH, TDS, EC dan suhu air sungai.

Pengamatan Morfometrik

Berdasarkan penelitian “Morphometric and Meristic of Common Pleco (Laricariidae) on Ciliwung River Watershed South Jakarta Region” oleh Dewi Elfidasari at al tahun 2016. Pengamatan morfometrik dilakukan berdasarkan 27 karakter morfometrik yaitu panjang standar (SL), panjang total (TL), panjang predorsal (PDL), panjang preanal (PAL), panjang prapelvis (PPL), panjang prepektoral (PL), panjang punggung punggung (DSL), panjang sirip punggung (DFL), panjang dari dasar sirip punggung (LDFB), panjang dasar sirip dubur (LAFB), panjang sirip perut (PFL), panjang sirip dada (PF), pectoral-spine length (PSL), caudal-fin length (CFL), panjang adipose-fin base (LOAFB), tinggi maksimum sirip adiposa (MHAF), dorsal to adipose distance (DAD), post-adipose distance (PAD), panjang batang ekor (LCP), kedalaman batang ekor (DCP), kedalaman badan pada anus (BDA), panjang kepala (HL), lebar kepala (HW), kedalaman kepala (HD), panjang moncong (SOL), jarak interorbital (ID), diameter mata (ED). Kemudian data morfometrik dianalisis secara statistik.



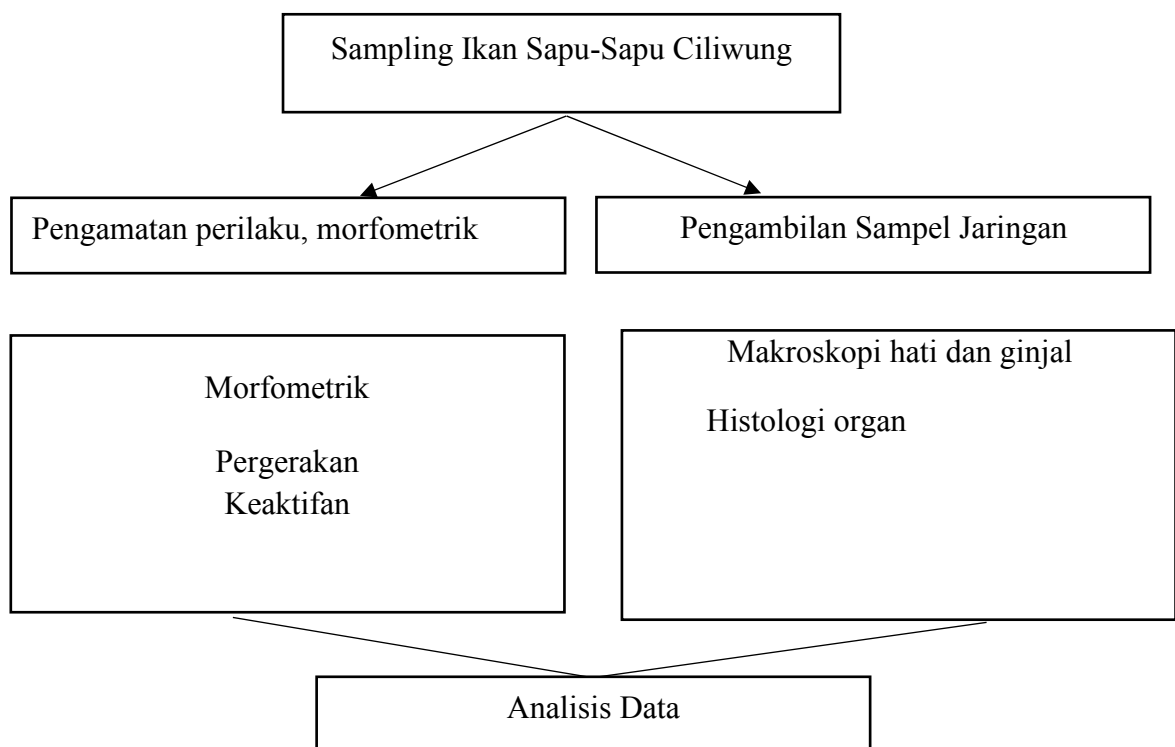
Gambar 1. Karakter Morfometrik (Keterangan: 1.SL, 2.TL, 3.PDL, 4.PAL, 5.PPL, 6.PL, 7.DSL, 8.DFL, 9.LDFB, 10.LAFB, 11.PFL, 12.PF, 13.PSL, 14.CFL, 15.LOAFB, 16.MHAF, 17.DAD, 18.PAD, 19.LCP, 20.DCP, 21.BDA, 22.HL, 23.HW, 24.HD, 25.SOL, 26.ID, 27.ED) **Invalid source specified.**

Pengamatan Perilaku

Pengamatan perilaku ikan dilakukan dengan menciptakan dua bagian gelap dan terang pada kontainer. Perilaku ikan diamati selama 60 menit dan dicatat setiap perpindahannya kemudian di analisis menggunakan R Studio. Perilaku ikan yang diamati berupa saat ikan berenang ke permukaan, pergerakan operkulum dan pergerakan pasif. Berdasarkan penelitian “Gambaran Perilaku dan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengalami Stres Kepadatan” oleh Dwinna Aliza tahun 2014, pengamatan perilaku dilakukan dalam 3 jam sekali.

Pembuatan Preparat Histologi

Organ hati dan ginjal diambil dari bagian tubuh ikan lalu dilakukan pengawetan jaringan menggunakan cairan formalin. Kemudian dilakukan pemilihan jaringan menggunakan pisau bedah dan dimasukkan ke dalam *cassette* lalu direndam selama satu menit dalam aquades. Kemudian dilakukan dehidrasi jaringan menggunakan alkohol, lalu dilakukan pembuatan blok jaringan menggunakan *tissue embedding* dalam proses ini digunakan cetakan atau *basemold* untuk pembuatan blok paraffin. Selanjutnya dilakukan pengirisan jaringan menggunakan mikrotom. Hasil yang sudah teriris diberikan perwarnaan jaringan sehingga pengamatan menggunakan mikroskop lebih mudah.



Gambar. **Diagram Alir Penelitian**

Kontribusi Mitra

Pelibatan mitra dalam penelitian ini dimulai dari penyusunan isi proposal. Peneliti mitra memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Peneliti mitra memiliki pengalaman di bidang patologi baik secara makroskopi maupun mikroskopi. Instansi mitra memberikan dukungan fasilitas peralatan yang tersedia di laboratorium terkait. Selain itu, peneliti mitra juga bersedia memberikan pendampingan selama riset berjalan.

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Persiapan Alat dan Bahan								
2.	Pengambilan Sampel Ikan								
3.	Pengamatan perilaku								
4.	Pengambilan Sampel Jaringan								
5.	Analisa Data								
6.	Pelaporan								

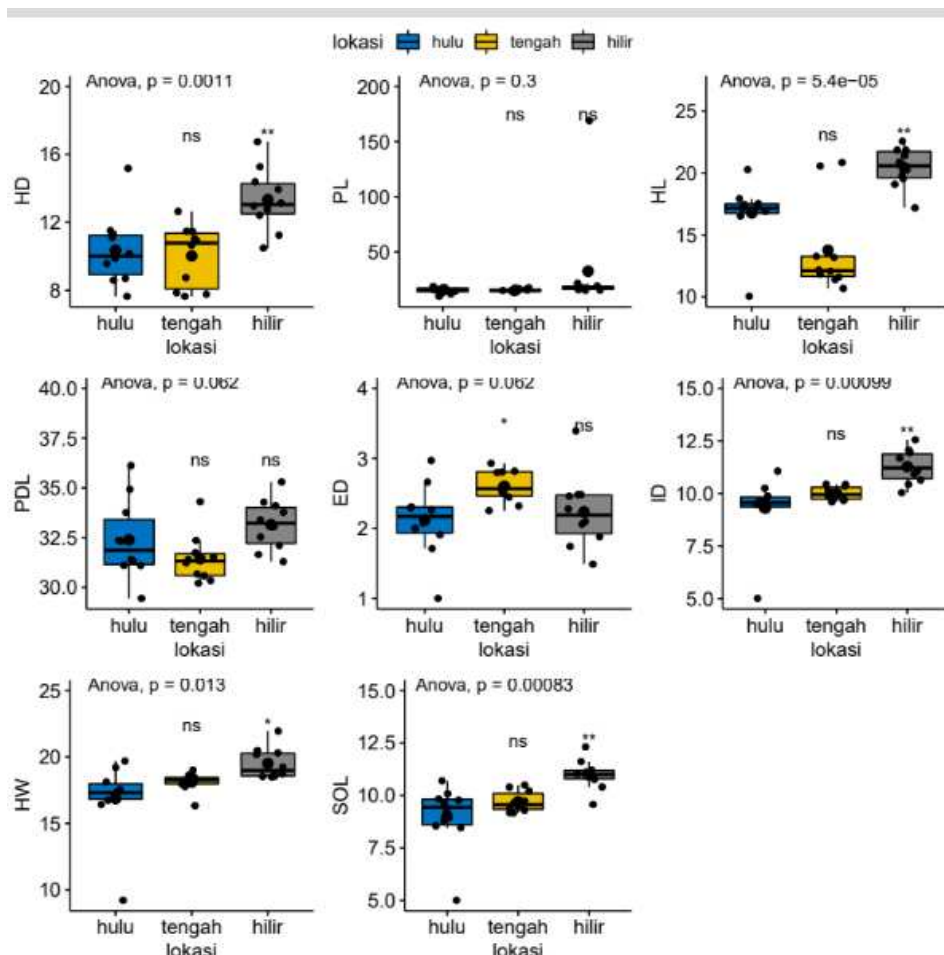
Daftar Personalia (Khusus skema JRG, dicantumkan TPP dan TPM)

No.	Nama Lengkap dan Gelar	NIDN/ NIDK/ NIP	Jabatan Fungsional	Jabatan Struktural	Bidang Keahlian	Alokasi Waktu ...Jam / Minggu	Tugas dalam Tim
Tim Peneliti Pengusul (TPP)							
1.	Riris Lindiawati P, M.Si	0307057905	Dosen	-	Biologi	3	Koordinasi, analisa, pelaporan
2.	Firman Alamsyah, Ph.D	0305107801	Dosen	-	Biologi	3	Analisa perilaku
3.	Adienda Yoesmah		Mahasiswa			5	Sampling ikan, perilaku
Tim Peneliti Mitra (TPM)							
1	drh. Mawar Subangkit, Ph.D	0022058503	Dosen		Patologi	2	Analisa perilaku, histopatologi

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengambilan sampel di tiga bagian Sungai Ciliwung (hilir, tengah dan hulu) kemudian dilakukan pengambilan data berupa foto morfologi ikan untuk dianalisa menggunakan *software* IMAGEJ. Pengamatan perilaku ikan selama 1 jam dengan melihat pergerakan ikan di 2 kondisi berbeda (gelap dan terang), lalu diolah menggunakan *software* RSTUDIO.

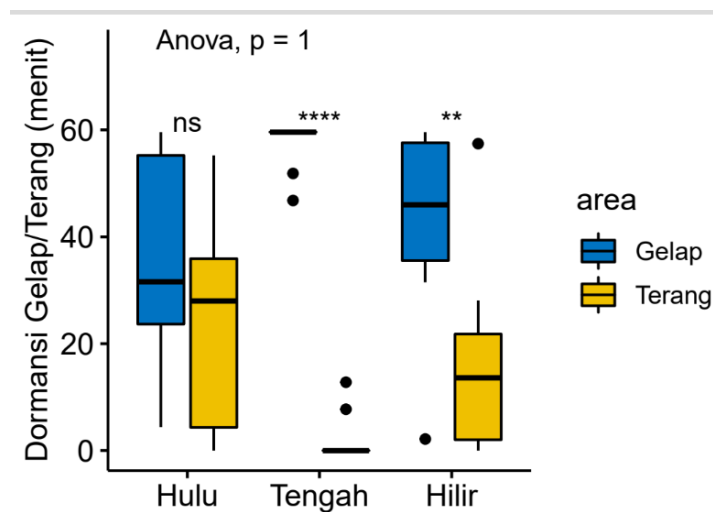
Hasil yang diperoleh pada morfometrik ikan adalah semakin ke hilir diperoleh ukuran ikan semakin kecil. Hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor seperti cukup seringnya pengambilan ikan sapu-sapu oleh nelayan setempat untuk dikonsumsi secara besar sehingga tidak dapat memberikan waktu yang cukup untuk ikan untuk bertumbuh. Selain itu dapat disebabkan karena semakin ke hilir Sungai Ciliwung memiliki kualitas air yang kurang mendukung pertumbuhan ikan.



Gambar. Perbandingan morfometrik area kepala

Berdasarkan hasil perbandingan salah satu area yaitu area kepala menunjukkan hasil bahwa bagian *Head Depth* (HD), *Head Length* (HL), *Interorbital Distancel* (ID), *Head Width* (HW) dan *Snout Length* (SOL) pada ikan yang berasal hilir memiliki perbedaan signifikan dengan ikan yang berasal

dari daerah hulu. Ikan pada daerah hilir memiliki ukuran area kepala yang lebih tinggi dibanding ikan dari daerah hulu dan hilir.



Gambar. Hasil perbandingan pergerakan ikan

Pengamatan pergerakan dormansi ikan di area gelap dan area terang selama 60 menit hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada ikan hilir dan ikan tengah. Ikan sapu-sapu yang berasal dari area hilir dan tengah menunjukkan kesukaannya berada di tempat gelap yang cukup tinggi dibanding ikan yang berasal dari area hulu. Berikut merupakan gambaran pergerakan ikan

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hal yang dapat disimpulkan yaitu karakter morfometrik *P. pardalis* berbeda signifikan antara ikan di lokasi hilir (Jakarta) dengan di lokasi hulu (Bogor). Pergerakan ikan berbeda signifikan yaitu ikan dari lokasi hilir (Jakarta) menyukai area gelap dibanding ikan dari lokasi hulu (Bogor). Penelitian lanjutan yang dapat disarankan adalah menelaah kaitan ekologi dengan perilaku ikan dari 3 lokasi yang berbeda dan melihat kaitan molekuler dengan perilaku.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. K. Hadiaty, "Diversitas dan hilangnya Jenis-Jenis Ikan di Sungai Ciliwung dan Sungai Cisadane," *Berita Biologi*, pp. 491-504, 2011.
- [2] D. Hendrawan, "Kualitas Air Sungai Ciliwung Ditinjau Dari Parameter Minyak Dan Lemak," *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, vol. 15, no. 2, pp. 85-93, 2008.
- [3] J. Hussain, I. Husain, M. Arif and N. Gupta, "Studies On Heavy Metal Contaminations in Godavari River Basin," *Appl Water Sci*, vol. 7, pp. 4539-4548, 2017.
- [4] P. B. Tchounwou, C. G. Yedjo, A. K. Patiolla and D. J. Sutton, "Heavy Metals Toxicity and The Environment," *NIH Public Access*, vol. 101, pp. 133-164, 2012.
- [5] E. Mostl and R. Palme, "Hormones as Indicators of Stress," *Domestic Animal Endocrinology*, vol. 23, pp. 67-74, 2002.
- [6] J. C. Jumawan, A. A. Herrera, J. H. Jumawan and B. V. Junior, "Size Structure and Reproductive Phenology of The Suckermouth Salfin Catfish *Pterygoplychthys disjunctivus* (Weber 1991) From Marikina River, Philippines," *ARPJN Journal of Agricultural and Biological Science*, vol. 11, no. 1, 2016.
- [7] A. Witjaksono, "Kompas.com," 2016. [Online]. Available: <https://megapolitan.kompas.com/read/2016/09/05/19275601/aiman.malam.ini.telusuri.ikan.sapu-sapu.yang.jadi.bahan.siomay>. [Accessed 17 12 2020].
- [8] Y. D. Aksari, D. Perwitasari and N. Butet, "Kandungan Logam Berat (Cd, Hg dan Pb) pada Ikan Sapu-Sapu, *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau 1855) di Sungai Ciliwung," *Jurnal Iktiologi Indonesia*, pp. 257-266, 2015.
- [9] D. Elfidasari, F. D. Qoyyimah, M. R. Fahmi and R. L. Puspitasari, "Variasi Ikan Sapu- Sapu (Loricariidae) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Perairan Ciliwung," *Jurnal AL- AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, vol. 3, no. 4, pp. 221-225, 2016.
- [10] S. Yudo and N. I. Said, "Status Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta," *Jurnal Teknologi Lingkungan*, vol. 19, no. 1, 2018.
- [11] S. Hastuti , I. Mokoginita, D. Dana and T. Sutardi, "Resistensi Terhadap Stres dan Respons Imunitas Ikan Gurami Yang Diberi Pakan Mengandung Kromium-Ragi," *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan Indonesia*, vol. 11, no. 1, pp. 15-21, 2004.

- [12]I. Ardi, E. Setiadi, A. H. Kristanto and A. Widiyati, "Salinitas Optimal Untuk Pendederan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*)," *Jurnal Riset Akuakultur*, vol. 11, no. 4, pp. 339-347, 2016.
- [13]U. U. Gabriel and O. A. Akinrotimi, "Management of Stress in Fish for Sustainable Aquaculture Development," *Journal Researcher*, vol. 3, no. 4, 2011.
- [14]S. Ramamoorthy and J. A. Cidlowski, "Corticosteroids Mechanism of Action in Health and Disease," *HHS Public Access*, vol. 42, no. 1, pp. 15-31, 2016.
- [15]A. M. Lusiastuti and E. H. Hardi, "Gambaran Darah Sebagai Indikator Kesehatan Pada Ikan Air Tawar," *Prosiding Seminar Nasional Ikan*, vol. 6, pp. 65-69, 2018.
- [16]R. A. Maulana, "Perubahan Kondisi Fisiologis Ikan Mas Akibat Pengaruh Perbedaan Ukuran dan Suhu Lingkungan," IPB , Bogor, 2012.
- [17]E. Insivitawati, G. Mahasri and Kusnoto, "Gambaran Darah dan Histopatologi Insang, Usus dan Otak Ikan Koi Yang Diinfeksi Spora *Myxobolus* Secara Oral," *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* , vol. 7, no. 2, 2015.
- [18]N. A. Berlianti, C. S. Widodo and U. P. Juswono, "Studi Tentang Pengaruh Limbah Pencemar Terhadap Kandungan Radikal Bebas pada Organ Insang Ikan Nila," *NATURAL B*, vol. 2, no. 4, 2014.

Lampiran

Ringkasan Laporan Akhir

Tabel Ringkasan Laporan Akhir

Nama Peneliti: Riris Lindiawati P., Firman Alamsyah, Mawar Subangkit, Adinda Yoesmah
Judul : Karakterisasi Ikan Sapu-Sapu di Sungai Ciliwung Melalui Analisa Perilaku dan Histologi

No	Kegiatan	Waktu		Hasil	Kendala, Rencana Perubahan (Jika Ada)
		Rencana	Pelaksanaan		
1	Persiapan Alat dan Bahan	Mar	Maret	Maret	Tidak ada kendala
2	Pengambilan Sampel Ikan	Apr-Jun	Apr-Jun, Sep-Oktober	Tercapai 30 ekor	Kesulitan menemukan nelayan ikan sapu-sapu
3	Pengamatan morfometrik	Apr-Jun	September-Oktober	Tercapai	Pembatasan akses laboratorium pada april-agustus
4	Preparat Jaringan	Apr-Jun	September-Oktober	Masih dilakukan pembuatan preparat	Pembatasan akses laboratorium
5	Pemeriksaan darah	Apr-Jun	Tidak terlaksana		Pembatasan akses laboratorium
6	Perilaku ikan	Apr-Jun	September-Oktober	Tercapai	Pembatasan akses laboratorium pada april-agustus
7	Analisa Data	Agt-Nop	Okt-Des	Masih dilakukan	Perlu cek ulang pada analisa menggunakan software R
8	Pelaporan	Jul, Nop	Juli, Des	sudah	Laporan akhir
9	Publikasi	Desember	Januari	Draft artikel jurnal	Masih dilakukan analisa data morfometrik

Realisasi anggaran:

No	Item	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Honor (bukan honor tim peneliti)					
1	Tidak ada				0
2					
3					
	dst				
	Jumlah				
Belanja Bahan					
1	Analisa histologi	10	paket	200000	2000000
2	Tips, tube, sarung tangan, masker, larutan, sampel ikan	10	paket	100000	1000000
	Jumlah				3000000
Belanja perjalanan					
1	Pengambilan sampel	5	paket	600000	3000000
2	Analisa sampel	6	kali	500000	3000000
	Jumlah				6000000
Belanja barang non operasional					
1	Konsumsi	5	paket	100000	500000
2	Submit konferensi internasional	1	paket	500000	500000
3					
	Jumlah				1000000

Realisasi anggaran riset hingga Nopember 2021 (100%) yaitu Rp 10.000.000

Rekapitulasi data

Data fisika air sungai di 3 lokasi pengambilan ikan

Lokasi Jakarta				
	Suhu	TDS	EC	pH
1	29,10	0,089	0,225	8,20
2	28,90	0,090	0,230	8,00
3	29,00	0,194	0,247	7,90
Rata-Rata	29,00	0,124	0,234	8,03

Lokasi Depok				
	Suhu	TDS	EC	pH
1	27,90	0,100	0,130	7,0
2	27,00	0,098	0,159	7,2
3	28,00	0,110	0,123	7,2
Rata-Rata	27,63	0,103	0,137	7,13

Lokasi Bogor				
	Suhu	TDS	EC	pH
1	25,00	0,102	0,171	7,0
2	25,00	0,104	0,194	7,1
3	25,00	0,106	0,18	7,0
Rata-Rata	25,00	0,104	0,182	7,03

Data untuk parameter perilaku ikan sapu-sapu asal Sungai Ciliwung:

Data Pergerakan Ikan Sapu-Sapu Selama 60 Menit

Lokasi Bogor		Ikan A		Lokasi Bogor		Ikan B	
Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan
59,59	A3	59,59	A4				
36,50	D3	36,44	D4				
36,39	D4	36,39	C1				
35,00	C1	24,45	A4				
24,45	D4	21,40	A1				
23,40	A2	21,36	A4				
23,36	D4	19,18	A2				
23,32	C4	18,29	A4				
22,41	B4	18,16	A1				
22,27	D4	15,03	A2				
21,25	D1	14,40	A4				
21,17	D4	13,55	A3				
20,57	A4	13,30	A4				
20,47	B4	11,47	A1				
19,46	D4	11,34	A4				
19,38	D3	10,00	A3				
19,21	C4	6,15	A4				
19,06	A1	5,14	A1				
18,41	A4	4,12	A4 (Sampai 00.00)				
18,36	D1						
18,29	D3						
16,08	D4						
16,02	A4						
15,52	D4 (Sampai 00.00)						

Lokasi Depok		Ikan C	
Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan
59,59	D4		
31,51	C1		
22,23	D1		
20,47	D4		
11,25	D1		
4,11	C1		
3,00	C4 (Sampai 00.00)		

Lokasi Depok		Ikan D	
Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan
59,59	C2		
51,46	D2		
39,44	D1		
32,27	C3		
31,51	D1		
20,47	D4		
11,26	D1 (Sampai 00.00)		

Lokasi Jakarta		Ikan E
Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	
59,59	D1	
48,12	A1	
29,58	C1	
27,06	B1	
26,21	D1	
10,35	D2	
1,03	D1 (Sampai 00.00)	

Lokasi Jakarta		Ikan F
Catatan Waktu	Pergerakan/Lokasi Ikan	
59,59	D4	
48,00	D1	
26,20	C1	
21,22	D4	
12,50	D1	
10,30	C1 (Sampai 00.00)	

LOG BOOK (scan/foto kopi)

to be continue

DM	Y	IKAN 1	A	B	C	D
		37.50	A4	19.20	#	D1
		35.13	C4	19.15		A1
		35.04	A4	19.08		A3
		34.46	C4	18.50		A1
		34.29	D4	18.08		A2
		33.30	C4	16.51		A3
		33.09	B4	16.51		A3
		32.46	D4	14.56		A4
		31.59	D3	14.17		D4
		30.05	D4	13.48		C4
		29.21	C3	13.42		B4
		29.02	D4	13.38		A4
		28.24	C4	12.48		A3
		28.20	D4	07.20		A1
		19.56	D2	06.59		B3
		19.43	D1	01.41		C4
		19.39	D4	00.59		D4
		19.30	C1	00.34		B4
		19.26	D1	00.30		D4
				00.20		A4
				00.02		C4
				00.00		A4 (end)

Catatan pergerakan ikan 1 dari lokasi hulu selama 1 jam

5	M
Y	

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Ikan 9 (P59, gede) Ikan 10 (lebih kecil)

59-59	D ₁	59-59	D ₃
23-46	D ₄	37-58	D ₄
19-46	D ₂	23-32	D ₂
10-21	D ₁	15-16	D ₁

Catatan pergerakan ikan 9 dan ikan 10 dari lokasi tengah selama 1 jam

Ikan 5 (Besar)	Ikan 6 (kecil)
59.19 B ₃	59.89 D ₁
57.28 E ₁	55.46 A ₄
55.55 B A ₄	50.49 A ₁
50.56 A ₂	48.18 D ₄
48.32 D ₁	44.56 A ₂
46.41 A ₁	44.46 A ₁
44.41 B ₁	42.51 A ₄
42.42 D ₁	41.16 A ₁
41.29 D ₃	40.57 D ₁
41.21 D ₂	38.42 D ₄
41.9 A ₄	36.29 B ₂
39.09 A A ₁	34.18 A ₄
34.07 C ₁	34.08 D ₄
36.35 C ₁	30.50 D ₂
34.31 D ₁	29.39 A ₁
29.43 A ₁	27.37 A ₂
27.43 B ₂	26.15 D ₄
26.25 C ₁	24.12 B ₄
28.28 A ₁	21. " D ₄
21.24 B ₁	19.41 A ₄
17.59 D ₁	12.59 D ₁
7.52 B ₁	8.10 D ₂

Kegiatan yang dilakukan:

