

## GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL BENIH IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) YANG MENGALAMI PENURUNAN SALINITAS BERBEDA

*Histopathology kidney of seed white snapper (lates calcarifer bloch) which experienced a different decrease in salinity*

Larasati Putri Hapsari<sup>1\*</sup>, Dzikri Wahyudi<sup>1</sup>, Asep Suryana<sup>1</sup>, Chrisoetanto P. Pattirane<sup>1</sup>, Aripudin<sup>1</sup>, Catur Paromono Adi

<sup>1</sup>Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Jl. Lingkar Tanjung Pura, Karangpawitan, Karawang Jawa Barat, 41315, Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: [azigha2018@gmail.com](mailto:azigha2018@gmail.com)

Diterima : 27 April 2022 / Disetujui : 29 November 2022

### ABSTRAK

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch) merupakan ikan konsumsi yang punya nilai ekonomis dan nilai gizi yang tinggi. FAO menyebut bahwa ikan kakap putih termasuk spesies diversifikasi pada akuakultur di tahun 2018. Hal tersebut karena ikan kakap putih memiliki banyak keunggulan seperti laju pertumbuhan yang cepat, fekunditas yang tinggi, teknik pembenihan yang mudah di wadah terkontrol, dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan kondisi histologis ginjal pada ikan kakap putih yang dipelihara pada salinitas berbeda. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan teknik Rancang Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. 3 perlakuan tersebut antara lain; A : Media air dengan kadar salinitas 5 ppt; B : Media air dengan kadar salinitas 10 ppt; C : Media air dengan kadar salinitas 15 ppt. Penelitian ini menggunakan benih ikan kakap putih yang berukuran rata-rata 3 cm yang dipelihara pada akuarium berukuran 40X60 cm dengan kondisi homogeny dan diberikan 3 perlakuan salinitas berbeda. Ketiga perlakuan baik salinitas tersebut antara lain 5 ppt, 10 ppt, maupun 15 ppt dan dipelihara selama 1 bulan dengan padat tebar 50 ekor setiap wadah. Perlakuan salinitas yang berbeda menyebabkan terjadinya kelainan histopatologi pada ginjal benih ikan kakap yang dijadikan sebagai objek penelitian. Organ ginjal tersebut mengalami *Melano Macrophages Centers* (MMC) dan Nekrosis (N). Ginjal yang mengalami MMC ditandai dengan adanya bagian organ yang meradang dan terdapat kumpulan makrofag yang memiliki pigmen. Terjadinya nekrosis ditandai dengan hilangnya struktur jaringan dan kemudian mengalami jaringan ginjal tersebut mengalami kerusakan, serta hilangnya batas-batas sel atau inti sel.

**Kata kunci:** Histopatologi, MMC, Nekrosis, Salinitas, Kakap Putih.

### ABSTRACT

*White snapper (Lates calcarifer Bloch) is a consumption fish that has high economic and nutritional value. FAO stated that white snapper was a diversified species in aquaculture in 2018. White snapper has many advantages such as fast growth rate, high fecundity, easy hatchery techniques in controlled containers, and high adaptability to various environmental conditions. This study aims to determine the differences in the histological conditions of the kidneys in white snapper given different salinity treatments. The method used in this study was*

*experimental with a completely randomized design (CRD) using 3 different treatments of salinity and each treatment being repeated 3 times, namely: A (salinity of 5 ppt), B (salinity of 10 ppt); C (salinity of 15 ppt). In this study, white snapper seeds measuring average 3 cm which was kept in an aquarium measuring 40X60 cm with homogeneous conditions and were given 3 different salinity treatments. The result showed that three treatments (5-15 ppt) and maintained for 1 month with a stocking density of 50 fish per aquarium. Different salinity treatments caused histopathological abnormalities in the kidneys of snapper fish which were used as research objects. The kidney organ has Melano Macrophages Centers (MMC) and Necrosis (N). Kidneys with MMC are characterized by the presence of inflamed organ parts and a collection of pigmented macrophages. The occurrence of necrosis is characterized by the loss of tissue structure and then the kidney tissue is damaged, as well as the loss of cell boundaries or cell nuclei.*

**Keywords:** *Histopathology, MMC, Necrosis, Salinity, White Snapper.*

## PENDAHULUAN

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer* Bloch) termasuk salah satu ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis dan nilai gizi yang tinggi. Pasar ekspor ikan kakap putih sudah cukup luas yakni mencakup wilayah seperti Thailand, Eropa, Malaysia, dan Amerika, sehingga perkembangan budidayanya cukup pesat. Pembudidayaan kakap putih ini bertujuan untuk memaksimalkan produksi baik dari segi jumlah, kualitas maupun ukuran. FAO menyebut bahwa ikan kakap putih merupakan spesies diversifikasi pada akuakultur di tahun 2018 (FAO 2018). Hal tersebut karena ikan kakap putih memiliki banyak keunggulan seperti laju pertumbuhan yang cepat, fekunditas yang tinggi, teknik pembenihan yang mudah di wadah terkontrol, dan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan (Mathew 2009). Kegiatan budidaya kakap putih dilakukan diperairan yang luas, sehingga berpotensi dengan masalah kondisi lingkungan perairan yakni berupa salinitas yang lebih rendah dari habitat aslinya (Rayes *et al.* 2013). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Windarto *et al.* (2019) Kakap putih dapat tumbuh baik pada konsentrasi salinitas 30-33 ppt. Ikan kakap putih memiliki toleransi salinitas yang luas (Eurihaline) dan termasuk golongan katadromus (Ridho dan Enggar 2016). Menurut Rayes *et al.* (2013) ikan kakap putih menghabiskan sebagian besar masa hidupnya 2-3 tahun di perairan tawar seperti sungai, danau dan berhubungan dengan laut. Ikan dewasa (3-4 tahun) bermigrasi kearah muara sungai dari hulu ke laut yang salinitasnya berkisar antara 30-32 ppt untuk pematangan gonad, dan kemudian melakukan pemijahan yang menghasilkan telur. Setelah telur menetas menjadi larva akan berada pada perairan bersalinitas tinggi.

Salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang mempengaruhi osmoregulasi pada biota air termasuk ikan kakap putih. Perubahan kadar salinitas pada tubuh biota air dapat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan energi yang disebabkan terjadinya peningkatan transport aktif ion, sehingga ikan mengabsorpsi dan menyekresi ion-ion garam dari lingkungannya (Pamungkas 2012). Penggunaan energi oleh tubuh ikan dalam proses penyeimbangan tekanan osmosis akan berdampak pada terhambatnya proses pertumbuhan dan perkembangan. Organ-organ yang mengatur tekanan osmosis pada tubuh ikan anatara lain ginjal, kulit, operkulum, dan filament pada insang serta celah pada mulut (Primiani dan Dewi 2019). Maka dari itu, perubahan konsentrasi salinitas diperairan budidaya ikan kakap putih akan berpotensi terhadap kerusakan organ tubuh pengatur tekanan osmosis salah satunya adalah ginjal. Meskipun kakap putih dapat dibudidayakan pada air tawar, namun budidaya kakap putih pada air tawar (salinitas rendah) sangat rentan terhadap serangan penyakit (Wijayanto *et al.* 2020).

Pada ikan, ginjal merupakan organ vital yang fungsi utamanya yakni menjaga homeostasis, membersihkan bahan limbah dari dalam darah, erythropoiesis, serta melakukan

reabsorpsi selektif untuk membantu menjaga volume dan pH darah serta cairan tubuh ( Nandan dan Namila 2012). Ginjal ikan merupakan organ yang terdiri dari campuran hemapoetik, retikuloendotelial, endokrin dan bagian ekskretoris (Laily *et al.* 2018). Ginjal juga memiliki peran dalam proses sekresi produk metabolisme seperti ammonia dan mempunyai fungsi penting dalam memelihara homeostatis. Perubahan lingkungan perairan akan menyebabkan terjadi beberapa perubahan kondisi organ tubuh ikan termasuk ginjal. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kondisi histologis ginjal pada ikan kakap putih yang dipelihara pada salinitas berbeda, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi dan upaya yang dilakukan jika ingin membudidayakan ikan kakap putih pada kondisi salinitas tertentu.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada awal Oktober hingga pertengahan Desember 2021 yang berlokasi di *Teaching Factory* (TEFA) program studi Budidaya Ikan Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang. Sedangkan analisis histopatologi dilakukan di Pusat Studi Satwa Primata (PSSP) Institut Pertanian Bogor.

### Alat dan bahan yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain; Aquarium pemeliharaan, aerator, papan bedah, pinset, gelas sample organ, gunting bedah, pisau bedah, timbangan digital, box es, *tissue cassette*, *embedding console*, *microtome*, gelas objek, mikroskop. Bahan yang digunakan antara lain; benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), organ ginjal benih kakap putih, air bersalinitas, paraformaldehid, es, xylol, paraffin, aquades, larutan hematoxylin, alcohol 70%, alcohol 80%, alcohol 90%, alcohol 95%, alcohol absolut, bahan pewarna (hematoxylin-eosin,), ethanol absolut.

### Metode dan analisis data

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan teknik Rancang Acak Lengkap (RAL) menggunakan 3 perlakuan dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. 3 perlakuan tersebut antara lain:

A : Media air dengan kadar salinitas 5 ppt

B : Media air dengan kadar salinitas 10 ppt

C : Media air dengan kadar salinitas 15 ppt

Penurunan salinitas pada masing-masing perlakuan dilakukan dengan menambahkan air tawar hingga konsentrasi salinitas sesuai dengan masing-masing perlakuan. Setelah mendapatkan konsentrasi salinitas yang sesuai pada masing-masing perlakuan, kemudian memasukan hewan uji yakni benih kakap putih dengan rata-rata ukuran 3 cm sebanyak 30 ekor setiap perlakuan dan ulangan. Waktu pemeliharaan dilakukan selama 1 bulan dengan pengecekan salinitas dilakukan setiap hari, agar konsentrasi salinitas tetap terkontrol.

Analisis data histopatologi atau kerusakan pada organ ginjal menggunakan analisis deskriptif. Preparat yang diperoleh dari *sample* masing-masing perlakuan dan ulangan yakni berupa ginjal ikan kakap putih diamati tingkat kerusakannya, kemudian dibandingkan. Langkah kerja analisis histopatologi yakni pertama adalah mengambil organ target (ginjal) pada hewan uji kemudian di fiksasi dengan menggunakan BNF (*Buffer Normal Formalin*) agar tidak terjadi pembusukan. Setelah melakukan fiksasi selanjutnya melakukan dehidrasi dengan merendam pada alkohol bertingkat (70%, 80%,90%,95%,100%) dan *clearing* dengan merendam pada larutan xylol selama 30 menit sebanyak 3 kali agar jaringan menjadi transparan sehingga mudah dilihat di mikroskop. *Infiltrating* (merendam jaringan kedalam paraffin cair (titik lebur 58-60°)) dan *Embedding* (Pencetakkan jaringan menggunakan paraffin) diamkan selama  $\pm$  6 jam setelah melakukan proses *clearing*. Jaringan yang telah tercetak didalam paraffin

selanjutnya dipotong dengan menggunakan mikrotom (ketebalan 5 mikron) dan diletakkan diatas air hangat agar potongan tetap rapih, kemudian diletakkan di atas *preparat glass*. Selanjutnya melakukan pewarnaan HE (Hematoksin dan Eosin) dan diamati dibawah mikroskop untuk melihat kerusakan jaringan (histopatologi) dan dianalisis secara deskriptif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

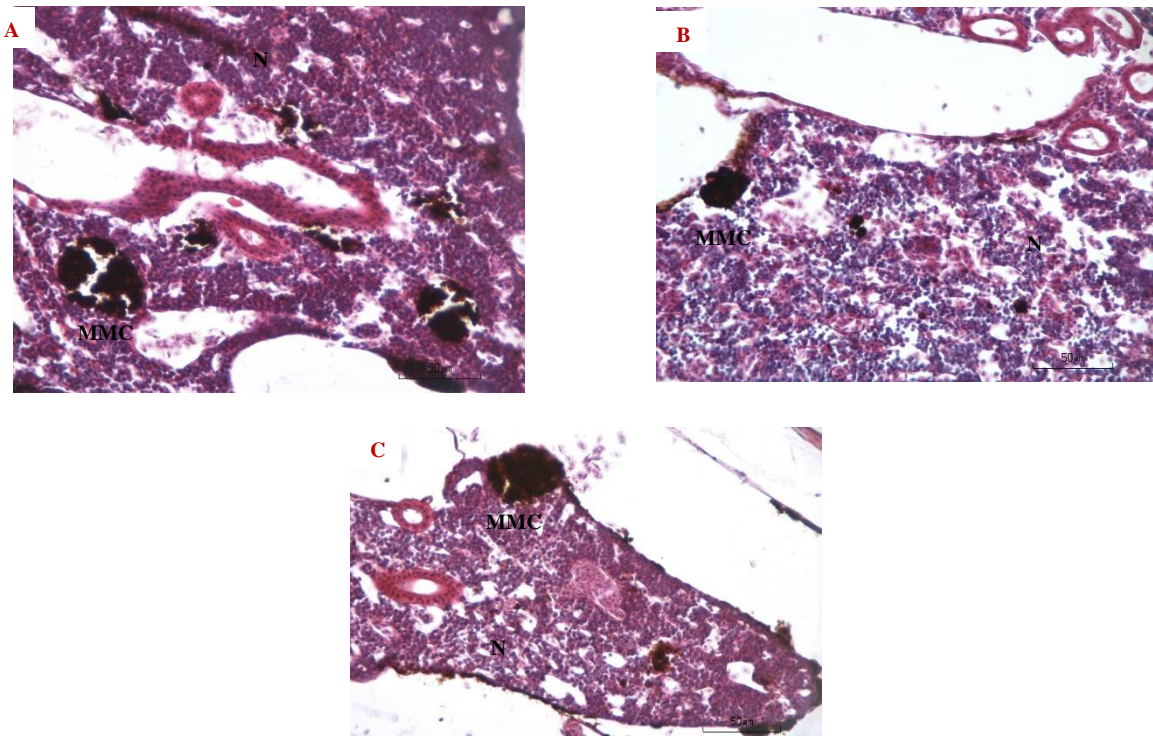
Pada penelitian ini menggunakan benih ikan kakap putih yang berukuran  $\pm 3$  cm yang diberikan 3 perlakuan salinitas berbeda. Hal tersebut dimaksudkan untuk melihat ketahanan organ dari larva kakap putih tersebut untuk dapat dibudidayakan pada perairan dengan salinitas rendah. Penurunan salinitas pada suatu perairan akan menyebabkan perubahan keseimbangan antara konsentrasi air dan ion pada tubuh ikan yang berkaitan langsung dengan proses osmoregulasi. Ketiga perlakuan baik salinitas 5 ppt, 10 ppt, maupun 15 ppt menyebabkan terjadinya kelainan histopatologi pada ginjal benih ikan kakap yang dijadikan sebagai objek penelitian (Gambar 1). Beberapa parameter pendukung dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Parameter Pendukung

Parameter	Nilai
<i>Survival Rate</i> (SR)	100%
Suhu	27-29°C
DO	3 ppm
Pakan	3%

Histologi pada ginjal ikan menunjukkan adanya glomerulus yang berbentuk bulat yang dikelilingi kapsula bowman seperti zona bening, juga terdapat tubuli-tubuli serta jaringan hematopoietik. Sedangkan tubuli ginjal berbentuk bulat dan lonjong dengan corak bergaris, corak ini karena pada bagian basal sel dari tubuli terdapat mitokondria yang berderet-deret. Untuk jaringan hematopoietik (pembentuk sel-sel darah merah) memiliki inti yang bulat. Ginjal terdiri dari sel-sel yang banyak dengan glomeruli yang berkembang dengan baik dan sistem tubulus. Segmen proksimal ditutupi oleh sel epitel kolumnar dengan inti basal dan terletak di sepanjang apices sel. Segmen distal dipenuhi dengan kolumnar sel epitel. Diameter glomerulus lebih besar dibandingkan dengan segmen distal, yang mengandung sel-sel epitel kolumnar dengan inti basal. Kapsula Bowman terdiri atas bagian dalam dan luar lapisan tunggal epitelia. Tubulus ginjal terdiri atas satu lapisan sel epitel, mengisi ruang glomerulus kapiler (Sandra 2021).





Gambar 1. Kerusakan ginjal benih kakap putih yang dipelihara pada media air dengan perlakuan penurunan salinitas masing-masing; A: 5 ppt; B: 10 ppt; C: 15 ppt. kerusakan yang terjadi antara lain *Melano Macrophages Centers* (MMC), Nekrosis (N).

Ginjal pada ikan mempunyai peranan dalam ekskresi metabolisme, pencernaan, dan tempat penyimpanan berbagai unsur. Hasil penelitian menunjukkan terjadi kerusakan pada organ ginjal benih kakap putih yang diberikan perlakuan penurunan salinitas secara berturut-turut 5 ppt, 10 ppt, dan 15 ppt. Organ ginjal tersebut mengalami *Melano Macrophages Centers* (MMC) dan Nekrosis (N). Ginjal yang mengalami MMC ditandai dengan adanya bagian organ yang meradang dan terdapat kumpulan makrofag yang memiliki pigmen. Adanya kerusakan MMC pada ginjal menandakan terjadinya peradangan, yaitu terdapat kumpulan makrofag yang berisi hemosiderin, lipofuchsin dan ceroid sama seperti pigmen melanin, peradangan ini terjadi akibat respon perlindungan diri (Ersa 2008; Hadi dan Alwan 2012). Peradangan juga merupakan salah satu tanda bahwa telah terjadi pertahanan tubuh ikan terhadap perubahan kondisi baik adanya perubahan lingkungan yang ekstrem, penyakit, bakteri, ataupun virus. Hal ini senada dengan pernyataan Kumaran *et al.* (2010) bahwa proliferasi MMC merupakan indikasi adanya reaksi pertahanan tubuh pada ikan karena adanya bakteri yang menginfeksi.

Selain mengalami MMC, pada ginjal benih ikan kakap putih yang diberikan perlakuan salinitas berbeda juga mengalami nekrosis. Terjadinya nekrosis ditandai dengan hilangnya struktur jaringan dan kemudian mengalami jaringan ginjal tersebut mengalami kerusakan, serta hilangnya batas-batas sel atau inti sel (Setyowati *et al.* 2010; Wikiandy *et al.* 2013). Kematian sel (nekrosis) yang terjadi pada ginjal akan mempengaruhi kinerja ginjal dalam metabolisme tubuh. Menurut Nandan dan Nimila (2012) bahwa nekrosis pada ginjal dapat mengakibatkan hipoksia yang dapat mengganggu proses metabolisme sebagai dampak dari berkurangnya pasokan oksigen ke dalam jaringan. Selain metabolisme, fungsi fisiologis ikan juga dapat terganggu yang disebabkan dari terganggunya fungsi ginjal dalam pembersihan darah dan erythropoiesis (Supriyono *et al.* 2013).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penurunan kadar salinitas perairan mengakibatkan gangguan histopatologi pada organ ginjal benih ikan kakap putih. Pemberian tiga perlakuan yang berbeda menunjukkan dampak yang sama yakni terjadi *Melano Macrophages Centers* (MMC) dan nekrosis (kematian sel). Kerusakan ginjal ini akan berdampak pada terganggunya proses metabolisme dan fisiologis ikan. Nilai salinitas yang masih sesuai dengan daur hidup ikan kakap putih adalah 30-33 ppt, sehingga perlu dilakukannya proses adaptasi secara bertahap dengan ukuran ikan yang lebih besar sebelum dilakukan budidaya pada salinitas rendah. Hal tersebut guna meminimalisir terjadinya kerusakan organ yang dimungkinkan karena organ pada benih ikan belum mampu mentoleransi terhadap perubahan lingkungan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih tim peneliti ucapkan kepada institusi Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Kementerian Kelautan dan Perikanan yang telah memberikan dana hibah APBN untuk melakukan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- [FAO] The State of World Fisheries and Aquaculture Meeting the Sustainable. 2018. Rome: Development Goals. 227 hlm, 2018.<http://www.fao.org/3/i9540en/i9540en.pdf>.
- Ersa IM. 2008. Gambaran Histopatologi Insang, Usus Dan Otot Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Di Daerah Ciampea Bogor [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Hadi AA dan Alwan SF. 2012. Histopathological Changes in Gills, Liver and Kidney of Freshwater Fish, *Tilapia zillii*, Exposed to Aluminium. *Int. J. Of Pharm & Life Sci* 3(11):2071-2081.
- Kumaran S, Deivasigamani B, Alagappan KM, Sakthivel M. 2010. Infection and immunization trials of asian seabass *Lates calcarifer* against fish pathogen *Vibrio anguillarum*. *Journal of Environmental Biology* 3 (1): 539–541.
- Laily H, Farikhah, Firmani U. 2018. Analisis Histologis Ginjal, Hati dan Jantung Ikan Lele Afrika *Clarias gariepinus* yang Mengalami Anomali pada Sirip Pektoral. *Perikanan Pantura (JPP)* 1(2): 30-38
- Mathew G. 2009. Taxonomy, identification and biology of Sea bass (*Lates calcarifer*). V. Kochi: CMFRI & NFDB. 38–43.
- Nandan SB, dan Nimila PJ. 2012. Lindane toxicity: Histopatological, Bahavioral and Biochemical Changes in *Entroplus maculatus* (Bloch, 1795). *Marine Environmental Research* 76: 63-70.
- Pamungkas W. 2012. Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, dan *Energetic Cost* pada Ikan yang Dipelihara pada Lingkungan Bersalinitas. *Media Akuakultur* 7(1):44-51.
- Primiani CN, dan Dewi AR. 2019. Pengaruh Salinitas Pada Kelangsungan Hidup dan Struktur Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Seminar Nasional Hayati* 7: 13-19.
- Rayes RD, Sutresna IW, Diniarti N, Supii AI. 2013. Pengaruh Perubahan Salinitas terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer* Bloch). *Jurnal Kelautan* 6(1): 47-56.

- Ridho MR, dan Enggar P. 2016. Food Habits And Feeding Habits Of White Snapper Fish (*Lates Calcarifer* Bloch) In Terusan Dalam (Inside Canal) Waters, East Coast Of South Sumatera Province. *Biological Research Journal* 2(2): 104-111.
- Sandra D, Aliza D, Nazaruddin. 2021. Gambaran Histopatologis Ginjal Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Terpapar Merkuri Klorida ( $HgCl_2$ ). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner (JIMVET)* 5(1): 34-42.
- Setyowati AD, Hidayati PDN, Awik dan Abdulgani N. 2010. Studi Histopatologi Hati Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) Di Muara Sungai Aloo Sidoarjo. [Laporan Penelitian]. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 10 hlm.
- Supriyono E, Yosmaniar, Nirmala K, Sukenda. 2013. Toksisitas Moluskisida Niklosamida terhadap Pertumbuhan dan Kondisi Histopatologi Juwana Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 13(1): 77-84.
- Wijayanto D, Azis NB, Ristiawan AN, Faik K, Didik BN. 2020. *The Effect Of Different Low Salinities On Growth, Feed Conversion Ratio, Survival Rate And Profit Of Asian Seabass Cultivation*. *AAFL Bioflux* 13(6): 3706-3712.
- Wikiandy N. 2013. Dampak Pencemaran Limbah Industri Tekstil terhadap Kerusakan Struktur Organ Ikan yang Hidup di DAS (Daerah Aliaran Sungai) Citarum Bagian Hulu [Skripsi]. Bandung: Universitas Padjajaran. 50 hlm.
- Windarto S, Sri H, Subandiyono, Ristiawan AN, Sarjito. 2019. Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer* Bloch, 1790) yang Dibudidayakan dalam Sistem Keramba Jaring Apung (KJA). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis* 3(1): 56-60.