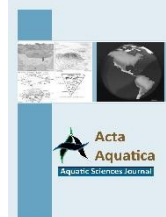




Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



Dinamika kualitas air pada pemeliharaan ikan jurung (*Tor soro*) yang dipelihara pada berbagai sistem resirkulasi

*Dinamic of water quality on maintenance jurung fish (*Tor soro*) that maintained on various recirculation systems*

Raja Muhammad Fadir^a, Teuku Fadlon Haser^{a*}, Suri Purnama Febri^a, Tri Heru Prihadi^b, dan Wahyulia Cahyanti^c

^aProgram Studi Akuakultur, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

^bResearch Center for Fishery, National Research and Innovation Agency, Jalan Raya Jakarta-Bogor Km.48 Cibinong, Bogor 16911, West Java, Indonesia

^cBadan Riset dan Inovasi Nasional

Abstrak

Sistem resirkulasi pada pemeliharaan ikan tor akan mempengaruhi beberapa parameter kualitas air atau disebut dengan dinamika kualitas air. Kualitas air seperti suhu, DO, pH, turbiditas, nitrat, nitrit, alkalinitas, kesadahan total, TAN merupakan parameter yang langsung berhubungan dengan sistem fisiologi ikan. Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh dari berbagai sistem resirkulasi terhadap Dinamika Kualitas air. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan 3 ulangan, perlakuan non resirkulasi, resirkulasi arus, resirkulasi waktu, dan resirkulasi aktif. Ikan dipelihara selama 20 hari. Hasil yang diperoleh selama penelitian meliputi parameter fisika dan kimia. Suhu antara 25,1-25,6 °C, Derajat keasamaan (pH) rata-rata 6,63-7,25. DO rata-rata 4,17-7,89. Turbiditas rata-rata 0,01-1,75. Nitrit rata-rata 0.042-0.083 mg/L. Nitrat rata-rata 4.39-5.00 mg/L. Alkalinitas rata-rata 43.78-68,56 mg/L CaCO₃. Kesadahan rata-rata 65-73. TAN rata-rata 0,03 – 0,06 mg/L. Dalam penelitian ini kelangsungan hidup paling tinggi terdapat pada perlakuan resirkulasi arus dengan kelangsungan hidup 99%, dan nilai kelangsungan hidup paling rendah terdapat pada perlakuan tanpa resirkulasi dengan nilai 53,50%. Pada penelitian ini kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung.

Kata Kunci: kualitas air; ikan jurung; sistem resirkulasi; dinamika

Abstract

The recirculation system in the maintenance of tortoise will affect several water quality parameters, also known as water quality dynamics. Water quality such as temperature, DO, pH, turbidity, nitrate, nitrite, alkalinity, total hardness, TAN are parameters that are directly related to the physiological system of fish. The purpose of this study was to see the effect of various recirculation systems on water quality dynamics. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications and fish were kept for 20 days. The results obtained during the research include physical and chemical parameters. The temperature was between 24.5Co-27.6Co, the highest temperature measured in the current recirculation system treatment, the degree of acidity (pH) the average pH value ranged from 6.10-7.42. The value of nitrite ranged from 0.041-0.083 mg/L. Nitrate values ranged on average from 4.40 to 5.32. The average alkalinity value ranges from 44.02 to 77.30 alkalinity has a large effect on pH. Ammonia is produced from the excretory activity of fish, the average value of ammonia is 0.05 – 0.2 mg/L. In this study, the highest survival rate was found in the current recirculation treatment with a survival rate of 99%, and the lowest survival value was found in the non-recirculating treatment with a value of 53.5%. In this study, water quality is very influential on the survival of the jungle fish.

Keywords: Dynamics system; jurung fish; maintenance; recirculation; water quality

* Korespondensi: Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Kota Langsa, Aceh, Indonesia
e-mail: teukufadlon@unsam.ac.id

1. Latar Belakang

1.1. Pendahuluan

Ikan Jurung (*Tor Soro*) merupakan jenis ikan air tawar di selatan, timur, dan selatan timur Benua Asia (Haser, *et al.*, 2020), ikan jurung adalah ikan yang memiliki tingkat toleransi hidup terbatas di hulu sungai yang jernih dan berarus. Ikan Jurung salah satu jenis ikan Tor hasil domestikasi yang dihasilkan dari pembentukan generasi ikan *Tor soro* di tiga lokasi populasi yang berasal dari Sumedang dan Pasawahan-Kuningan (Jawa Barat) serta Ambarita (Sumatera Utara) dalam kurun waktu 1996-2011 telah dilakukan pengembangan di Instalasi Riset Plasma Nutfah Perikanan Air Tawar Cijeruk, Bogor. Pembentukan populasi ikan Dewa ini diawali dengan karakterisasi berdasarkan pada profil DNA dan morfometrik yang dimiliki. Generasi pertama ikan diperoleh dari hasil pemilihan individu-individu hasil pemijahan populasi awal (G0). Generasi pertama yang dibentuk, diseleksi untuk menghasilkan populasi Generasi kedua (G2). Akhirnya, di generasi kedua diperoleh populasi stabil dengan karakteristik budidaya yang telah diketahui (Arifin *et al.*, 2019).

Sistem resirkulasi dipercaya dapat menjadi suatu upaya dalam memaksimalkan produksi ikan *Tor soro*. Sesuai yang disebutkan oleh Haser (2020) bahwa ikan tor dapat hidup pada pemeliharaan yang berarus, arus pada ikan *Tor soro* yang di budidaya secara intensif dapat dilakukan dengan rekayasa arus dalam wujud resirkulasi. Manajemen kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung. Penurunan kualitas air budidaya yang dipicu oleh tingginya sisa pakan dan sisa metabolisme ikan dapat menghasilkan produk sampingan amonia yang memberi pengaruh besar terhadap mutu kualitas air dan menentukan keberhasilan budidaya ikan dari serangan penyakit maka perlu dikaji persyaratan kualitas air baik fisika dan kimia. Faktor fisika seperti suhu dan kecerahan (Wirawan, 2013). Faktor kimia meliputi DO, pH, Nitrat, Nitrit, TAN, kesadahan total, alkalinitas. Apabila kualitas air tidak stabil atau berubah-ubah maka dapat berdampak buruk terhadap ikan jurung yang dipelihara, akibatnya ikan dapat stress, sakit bahkan mati bila tidak mampu bertoleransi terhadap perubahan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan tindakan rekayasa lingkungan atau sistem resirkulasi air untuk mengoptimalkan kualitas air.

1.2. Identifikasi Masalah

Ikan *Tor* adalah ikan yang dapat hidup pada perairan hulu sungai dengan karakter sungai berarus dan tidak berpenghuni. Hidup dengan mengkonsumsi pakan alami yang ada di lingkungannya membuat ikan *Tor soro* memiliki kelangsungan hidup dengan sintasan yang rendah dan menjadi suatu permasalahan yang harus di selesaikan.

Rekayasa lingkungan merupakan salah satu cara agar ikan tor dapat di budidaya secara terkontrol, akan tetapi rekayasa lingkungan yang kurang tepat dapat mengakibatkan stres lingkungan yang berakhir pada kelulusan hidup hidup ikan *Tor soro*.

1.3. Tujuan dan manfaat

Penelitian ini bertujuan mengetahui dinamika kualitas air akibat dari perlakuan berbagai jenis sistem resirkulasi. Menentukan jenis resirkulasi yang efektif dalam mengontrol kualitas air, dan mengkaji keterkaitan antara parameter kualitas air yang di pengaruhi oleh sistem resirkulasi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah terkait efektivitas penggunaan sistem resirkulasi dalam pengontrolan dan manajemen kualitas air.

2. Materials and Methods

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan selama 20 hari pada bulan juli 2021 di Instalasi Riset Plasma Cijeruk, Bogor.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Benih ikan jurung dengan panjang 4-5 cm, pakan pelet PF 500, kapur, methilene blue, garam ikan. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium 100 x 50 x 50 cm, aerator, selang untuk penyiponan, tubiditi meter, pH meter, thermometer digital, kamera, buku tulis dan kebutuhan lainnya.

2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang di ulang sebanyak 3 ulangan yang di uji adalah sebagai berikut:

P1 : Wadah Akuarium Non Resirkulasi

P2 : Wadah Akuarium Resirkulasi Waktu

P3 : Wadah Akuarium Resirkulasi Arus

P4 : Wadah Akuarium Resirkulasi Aktif

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Persiapan wadah penelitian

Sebelum dilakukan penelitian peneliti mempersiapkan wadah berupa akuarium berjumlah 12 unit dengan ukuran 100 cm x 50 cm x 50 cm. Setelah dicuci akuarium dijemur selama 24 jam. Akuarium yang telah di jemur selanjutnya di susun pada rak dengan debit air 100 liter.

Mempersiapkan sistem resirkulasi yang di rakit dengan menggunakan pipa paralon yang akan di alirkan air dari bak penampungan air. Setiap akurium dipasangkan pipa yang terhubung ke tempat penampungan air yang sudah di *filterisasi* di tempat penampungan air. Air bersih dipompa dan di alirkan ke akuarium pemeliharaan, air kotor keluar dari akuarium pemeliharaan melalui filter biologi dan filter mekanik, kemudian air yang sudah di filter dipompa kembali ke akuarium pemeliharaan.

2.4.2. Biota uji

Benih yang digunakan adalah benih ikan *Tor soro* (Jurung) yang diperoleh dari Instalasi Riset Plasma Nutfah Cijeruk, Balai Riset Budidaya Perikanan Air Tawar Peyuluhan Perikanan Bogor (BRBPATPP) Propinsi Jawa Barat dengan ukuran benih 4 – 5 cm dengan bobot tubuh 2,03 – 2,07 gr per ekor. Penebaran Ikan Jurung dilakukan pada setiap akuarium penelitian yang telah diberi aerasi kemudian setiap akuarium pemeliharaan dimasukan ikan uji sebanyak 50 ekor/akuarium.

2.4.3. Pengelolaan kualitas air

Air yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari mata air di Instalasi Riset Plasma Nutfah Cijeruk, Bogor. Air tersebut diendapkan terlebih dahulu sampai 2 hari sebelum digunakan. Penyiponan dilakukan 2 hari sekali untuk menjaga agar kualitas air tetap pada kondisi normal dari pengaruh hasil penguraian sisa pakan dan kotoran pada wadah penelitian.

2.5. Parameter uji

2.5.1. Kualitas Air

Kegiatan pengukuran kualitas air dilakukan pada hari ke H0, H5, H10, H15, H20 (Pagi, Siang, Malam) dengan cara mengambil air pada setiap akurium pemeliharaan untuk mengetahui setiap akuarium kualitas air. Sampling dilakukan dengan keseluruhan akuarium dan dalam sehari mengambil 3x pengecekan kualitas air dan data yang di ambil yakni mencakup

parameter fisika suhu, arus, kekeruhan parameter kimia oksigen terlarut, pH, nitrat, nitrit, alkalinitas, tan dan parameter biologi warna air.

Pengukuran kualitas air dilakukan 5 hari sekali dan dalam sehari mengambil 3x dengan waktu (pagi, siang, malam) untuk parameter yang pengecekan rutin meliputi suhu, pH, Oksigen terlarut, arus, turbidity, dan pengecekan kualitas air dilakukan di lapangan selama penelitian dan untuk parameter nitrit, nitrat, amonia, alkalinitas, dan Tan yang dilakukan pengecekan di Laboratorium.

2.5.2. Kelangsungan hidup

Guna mengetahui sintasan ikan selama penelitian maka digunakan rumus menurut Chusing (1968) dalam Effendie (1997) yaitu:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan:

SR : kelangsungan hidup

Nt : jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian

No : jumlah hewan uji pada awal penelitian

2.6. Analisis data

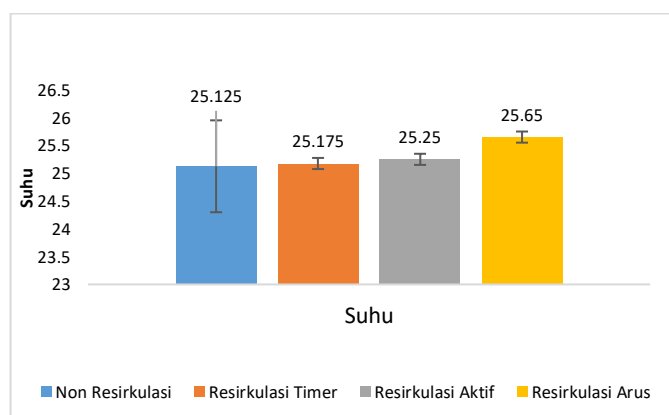
Data kualitas air dianalisis berdasarkan kelayakan hidup ikan jurung (*Tor soro*) dengan menggunakan referensi analisis baku mutu air. Nilai kualitas air yang diperoleh akan dibandingkan dengan Baku Mutu Kualitas Air. Data tersebut dianalisis secara Deskriptif, dengan Grafik pembandingan bahan dibuat dalam bentuk diagram. Setiap perubahan dan keterkaitan antara parameter akan digambarkan secara deskriptif.

3. Result and Discussion

3.1. Kualitas Air

3.1.1. Suhu

Nilai suhu berkisaran antara 25,1°C-25,6°C. Suhu tertinggi terdapat pada perlakuan Resirkulasi Arus. Teknik mengukur suhu dengan cara menggunakan termometer digital yang dicelupkan kedalam air di setiap akuarium perlakuan, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul nilai suhu di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat sesuai setiap perlakuan. Hasil pengukuran suhu bisa di lihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata nilai suhu

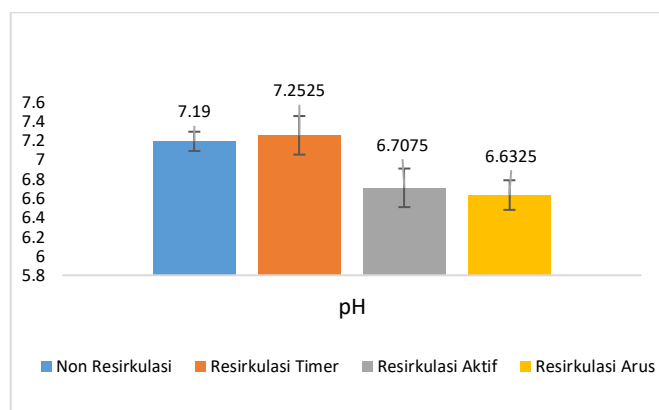
Hasil pengukuran selama penelitian suhu pada setiap perlakuan berkisaran antara 25,1°C-25,6°C. Suhu tertinggi terukur pada perlakuan sistem resirkulasi arus, disebabkan perlakuan resirkulasi arus yang airnya selalu mengalir, air yang selalu tercampur bisa mengakibatkan suhu air tinggi (Anjelina,

2018). Peningkatan suhu air juga bisa menyebabkan turunnya larutan gas dalam air, misalnya gas O₂, CO₂, N₂, dan CH₄ (Putri, 2020).

Suhu juga sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung dikarenakan suhu yang tidak optimal bisa membuat ikan jurung stress. Selama berlangsungnya penelitian nilai suhu tidak jauh berbeda pada setiap perlakuan, pada perlakuan non resirkulasi nilai suhu rendah dikarenakan minim intensitas cahaya dan bisa menimbulkan endapan lendir yang bisa berpengaruh terhadap ikan jurung. Maka perlu dilakukan pembersihan akuarium selama berlangsungnya penelitian. Pada perlakuan sistem resirkulasi suhu stabil dan tidak memicu munculnya endapan lendir. Salah satu faktor apabila intensitas cahaya dan suhu yang rendah dapat memicu munculnya endapan lendir yang dihasilkan oleh ikan dan terjadi penjamuran pada akuarium pemeliharaan (Haser *et al.*, 2018). Maka perlu untuk dilakukan pembersihan akuarium pada setiap perlakuan untuk menjaga agar tidak terjadinya jamur pada akuarium.

3.1.2. pH

Nilai pH berkisaran antara 6,10-7,42. pH tertinggi terdapat pada perlakuan Resirkulasi Arus, teknik pengukur pH dilakukan dengan cara memasukan alat pH meter ke dalam akuarium pemeliharaan, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul nilai pH di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat sesuai setiap perlakuan. Nilai pH setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata nilai pH

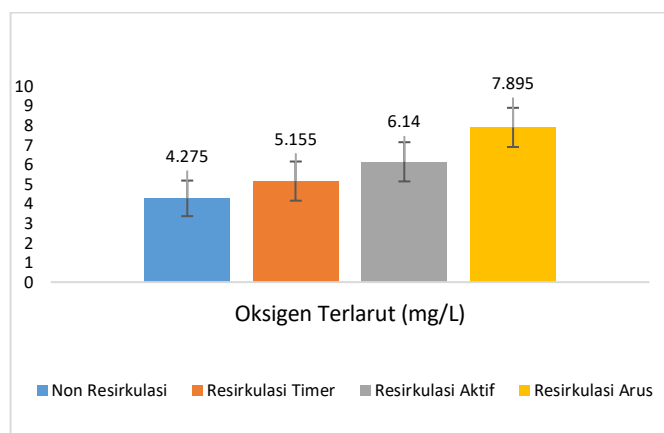
Nilai rata - rata pH berkisaran 6,63 – 7,25, nilai pH pada setiap perlakuan masih sesuai untuk kehidupan ikan air tawar. Ikan masih bisa mentolerin nilai pH 5,00 dan pertumbuhan ikan akan mejadi lambat dan ikan air tawar juga dapat hidup pada suatu perairan dengan nilai pH 4,0 (Monalisa & Minggawati, 2010). Nilai pH yang sesuai untuk kelangsungan hidup Ikan Jurung pada umumnya berkisaran antara 7 – 8,5 (Pasaribu, 2011). pH yang rendah juga dapat mengakibatkan kelarutan logam dalam air yang semakin tinggi, dan sebaliknya pH yang tinggi juga bisa meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air yang bersifat toksik bagi organisme air (Anjelina, 2018).

Kualitas air yang sangat asam dan basah juga bisa membahayakan kelangsungan hidup ikan dikarenakan bisa membuat terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi, dan pH yang tidak normal atau pH terlalu tinggi bisa menunjukkan arah ke alkalin dengan kisaran 8.3 – 8.6, biasanya disaat kualitas pH yang tidak stabil akan cepat memicu terjadinya pertumbuhan bakteri (Prihadi *et al.*, 2017).

3.1.3. Oksigen Terlarut

Nilai DO berkisaran antara 3,00-8,03 ppm. DO tertinggi terdapat pada perlakuan Resirkulasi Arus. Teknik pengukur DO

dilakukan dengan cara memasukkan alat DO meter kedalam Akuarium pemeliharaan, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul di monitor nilai DO dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat untuk setiap perlakuan. Nilai pengukuran DO pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



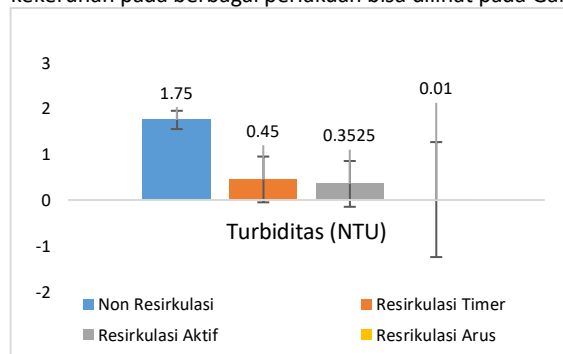
Gambar 3. Rata-rata nilai DO

Nilai rata-rata DO selama penelitian berkisaran 4,27-7,89 (mg/L). Kadar oksigen terlarut bisa dijadikan salah satu faktor yang menentukan mutu kualitas air, karena kelangsungan hidup ikan disuatu perairan hanya bisa bertahan apabila ketersediaan oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg/L, karena bisa mempengaruhi kadar oksigen yang dikandung dalam pembuluh darah arteri pada ikan. Oksigen terlarut juga sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan dikarenakan tingkat konsumsi oksigen adalah salah satu penunjuk tingkat metabolisme ikan (Malik *et al.*, 2021).

Apabila dikaitkan dengan kriteria kadar oksigen terlarut untuk kelangsungan hidup ikan, maka pada perlakuan non resirkulasi tidak ideal untuk dilakukan budidaya ikan jurung, karena hasil pengukuran DO selama berlangsungnya penelitian pada perlakuan non resirkulasi terdapat nilai berkisaran 3,00-5,11 (mg/L). Kadar oksigen terlarut juga dapat berubah perhari (*diurnal*), disebabkan oleh pencampuran air dan pergerakan massa air, meningkat suhu sebesar 1 °C bisa meningkatkan konsumsi oksigen terlarut 10 %, kandungan oksigen terlarut yang ideal untuk budidaya ikan pada suhu 20 -30 °C adalah 5-7 mg/L (Rahma, 2017).

3.1.4. Turbiditas (NTU)

Nilai kekeruhan berkisaran antara 0,1-2,8 NTU, kekeruhan tertinggi terdapat pada perlakuan Resirkulasi Timer, teknik pengukur kekeruhan dengan cara pengambilan sampel air setiap akuarium perlakuan, kemudian dimasukkan kedalam Turbidimeter di tunggu beberapa menit dan angka akan muncul dimonitor, dan dicatat sesuai setiap perlakuan. Nilai kekeruhan pada berbagai perlakuan bisa dilihat pada Gambar 4.

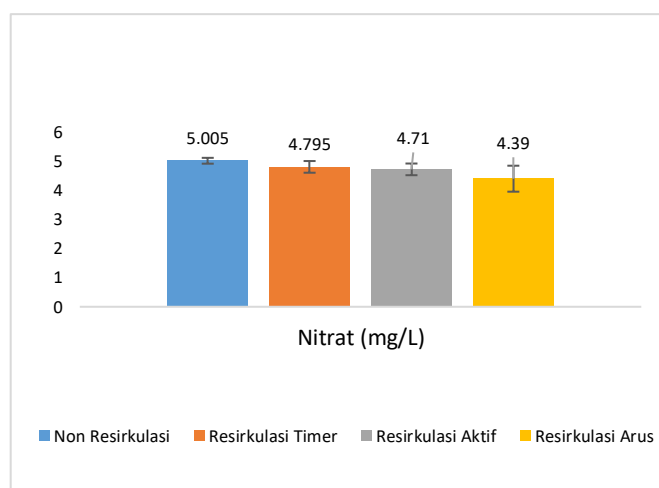


Gambar 4. Rata-rata nilai turbiditas

Nilai hasil pengukuran kekeruhan selama penelitian berkisaran 0,01-1,75 NTU, kekeruhan merupakan salah satu faktor lingkungan yang bisa mempengaruhi kelangsungan hidup ikan dikarenakan bisa menutup insang yang bisa mengganggu pernafasan (Suhendar *et al.*, 2020). Tingginya nilai kekeruhan bisa mengakibatkan terganggunya proses osmoregulasi, pernafasan ikan dan daya lihat ikan. Dalam suatu budidaya ikan apabila kekeruhan terlalu tinggi maka kandungan oksigen akan menurun dan bisa membuat ikan menjadi stres, salah satu faktor yang mempengaruhi kekeruhan adalah partikel-partikel terlarut karena semakin banyak partikel dan bahan organik terlarut di dalam air maka semakin meningkat angka kekeruhan (Febri *et al.*, 2017).

3.1.5. Nitrat (NO_3)

Nilai nitrat berkisaran antara 4,39-5,00 mg/L. nitrat tertinggi terdapat pada perlakuan Non Resirkulasi, teknik pengukur nitrat dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 5 ml persampel pada setiap akuarium pemeliharaan dan dicampurkan Brucin 0,5 ml, kemudian ditambahkan H_2SO_4 pekat 5 ml dinginkan, dan dimasukkan kedalam spektro 410 nm, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat sesuai setiap perlakuan. Nilai Nitrat pada berbagai perlakuan bisa dilihat pada Gambar 5.



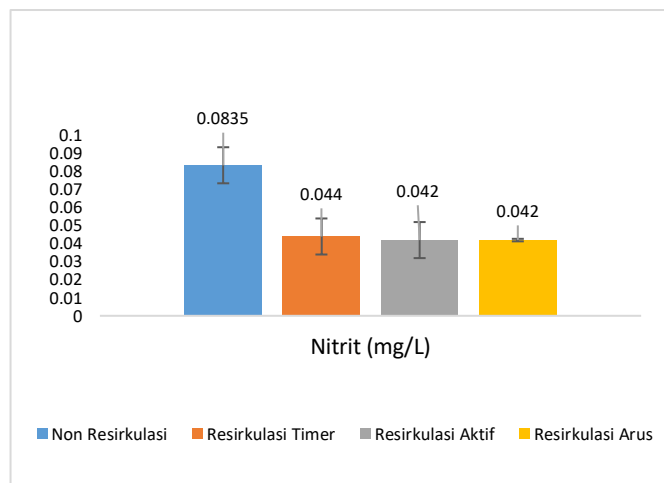
Gambar 5. Rata-rata nilai nitrat

Nilai hasil pengukuran nitrat selama berlangsungnya penelitian berkisaran 4.39-5.00 mg/L, nilai kadar nitrat pada setiap perlakuan masih baik untuk dilakukan budidaya ikan. Pengukuran kandungan nitrat atau yang disebut zat hara penting dilakukan dikarenakan pengkayaan zat hara dilingkungan air memiliki dampak positif dan negatif, dampak positifnya adalah terjadinya peningkatan produksi fitoplankton dan total produksi dan untuk dampak negatifnya adalah terjadinya penurunan kadar oksigen dalam air, penurunan biodiversitas dan bisa memperbesar potensi muncul dan berkembang jenis fitoplankton yang berbahaya (Anjelina, 2018).

Kadar nilai nitrat menyebabkan tingginya populasi alga atau "alga bloom" yang bisa membuat kadar oksigen terlarut berkurang dan menyebabkan kualitas air menurun. Nilai nitrat yang tinggi bisa membuat turunnya nilai oksigen terlarut yang bisa membuat ikan stres dan menurunnya kelangsungan hidup ikan (Juliasih *et al.*, 2017), maka perananan nitrat yang stabil dalam satu badan air sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jurung.

3.1.6. Nitrit (NO_2)

Nilai nitrit berkisaran antara 0.042-0.083 mg/L. Nitrit tertinggi terdapat pada perlakuan Non Resirkulasi, teknik pengukur nitrit dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 10 ml persampel pada setiap akuarium pemeliharaan dan dicampurkan Sulfanilamide sebanyak 4 tetes, kemudian ditambahkan NED 24 tetes, setelah itu di tunggu 10 menit, dan dimasukkan kedalam spektro s43, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat sesuai setiap perlakuan. Hasil nilai bisa dilihat pada Gambar 6.



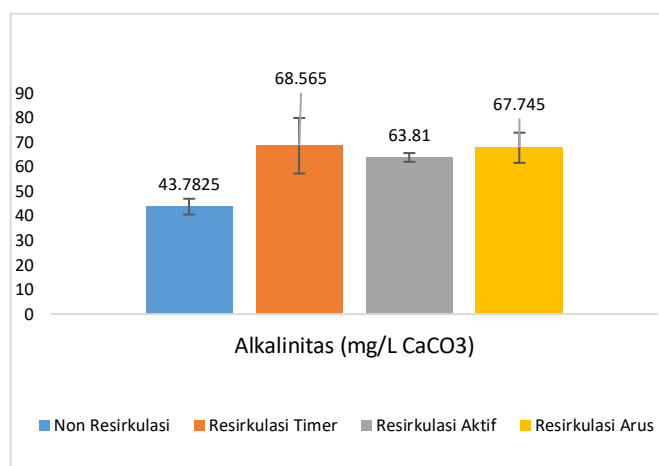
Gambar 6. Rata-rata nilai nitrit

Nilai nitrit pada setiap perlakuan berkisaran 0.042-0.083 mg/L, kadar nitrit di suatu perairan sangat sedikit dibandingkan nitrat, karena nitrit memiliki sifat yang tidak stabil, dalam suatu siklus nitrogen nitrit adalah peralihan antara amoniak ke nitrat yang dilakukan pada proses nitrifikasi dan proses denitrifikasi amonia ke gas. Nitrit adalah parameter kualitas air yang sangat penting di dalam air karena bersifat racun, nitrit akan beraksi dengan hemoglobin yang bisa menyebabkan tingginya angka kematian. Nitrit di dalam darah bisa meyebabkan terganggunya transportasi oksigen di dalam darah dan akan terjadinya angka kematian ikan yang tinggi (Wirawan, 2013).

Efek toksik kandungan nitrit dalam suatu perairan yang terjadi pada ikan dikarenakan transport oksigen dan kerusakan jaringan, disaat nitrit diabsorpsi oleh ikan maka ion besi yang terdapat dalam haemoglobin akan teroksidasi dari *ferro* ke *ferrie*. Maka akan mengakibatkan suatu produk yang dinamakan *methemoglobin* yang akan mengakibatkan terganggunya transportasi oksigen dalam darah (Pramaningsih & Kurniawan, 2018) disaat darah ikan mengandung *methemoglobin* maka darah ikan berwarna coklat sehingga penyakitnya dikenal dengan *brown blood disease*.

3.1.7 Alkalinitas (mg/L CaCO_3)

Nilai alkalinitas berkisaran antara 43.78-68.56 mg/L CaCO_3 . Alkalinitas tertinggi terdapat pada perlakuan Resirkulasi Timer, teknik pengukur alkalinitas dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 25 ml persampel pada setiap akuarium pemeliharaan dan dicampurkan Bc6/MR sebanyak 2-3 tetes, kemudian ditambahkan titarsi day ITCL, setelah itu di tunggu sampai warna biru merah kebiruan dan selanjutnya catat ml liter persetiap perlakuan. Nilai rata-rata alkalinitas (mg/L CaCO_3) bisa dilihat pada Gambar 7.

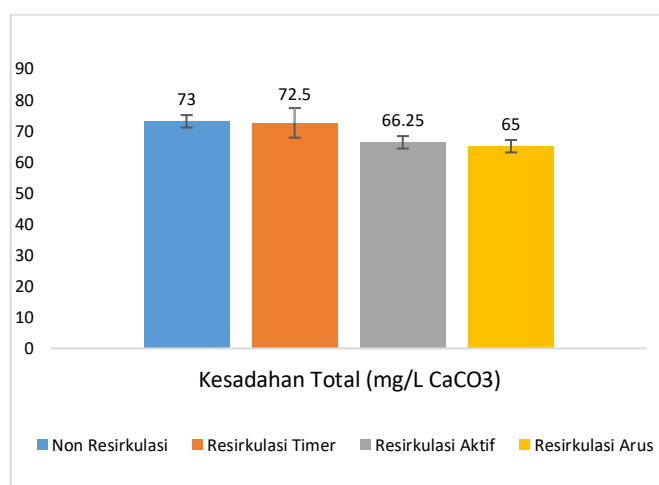


Gambar 7. Rata-rata nilai alkalinitas

Nilai alkalinitas pada setiap perlakuan berkisaran 43.78-68.56 mg/L CaCO_3 . Alkalinitas adalah kapasitas air untuk menetralkan tambahan asam tanpa penurunan pH, nilai pH yang rendah bisa mempengaruhi penurunan nilai alkalinitas pada air, dan penurunan alkalinitas juga dipengaruhi oleh tingginya suhu di dalam air (Sitio, 2017). Alkalinitas adalah kadar dari hasil karbondioksida dan air yang bisa melarutkan sedimen bantuan karbonat menjadi bikarbonat, tingginya bikarbonat dalam air dikarenakan ada ionisasi yang terdapat dari asam kabornat (Alimby & Triajie, 2021). Alkalinitas juga berpegaruh besar terhadap penyangga fluktuasi pH air, semakin tinggi alkalinitas maka semakin besar kemampuan air untuk menyangga fluktuasi pH yang rendah. Alkalinitas juga penting untuk mempertahankan kepekaan membran sel dalam jaringan saraf dan otot melalui kalsium.

3.1.8. Kesadahan (mg/L CaCO_3)

Nilai kesadahan berkisaran antara 65-73 mg/L CaCO_3 . Kesadahan tertinggi terdapat pada perlakuan Non Resirkulasi, teknik pengukur kesadahan dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 25 ml persampel pada setiap akuarium pemeliharaan dan dicampurkan 1 ml Buffer hardness, kemudian ditambahkan 3 tetes EBT, dan dimasukkan kedalam Titrah EDTA 0,01 N, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat sesuai perlakuan. Hasil nilai Kesadahan bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata nilai kesadahan total

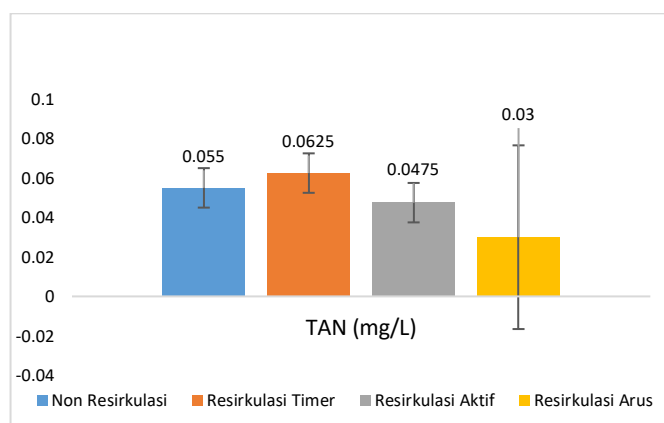
Nilai kesadahan pada setiap perlakuan berkisaran 65 – 73 mg/L CaCO_3 dan nilai tersebut masih baik untuk dilakukan

budidaya ikan. Kesadahan disuatu budidaya perlu untuk dilakukan analisis, karena kesadahan merupakan gambaran kation logam divalen yang terdapat disuatu perairan tawar, kation divalen yang sangat berlimpah adalah kalsium dan magnesium, sehingga kesadahan bisa ditentukan oleh jumlah kalsium dan magnesium (Zulfa, 2020). Kesadahan dan alkalinitas juga secara umum diambil dalam suatu ukuran dari kapasitas menyangga (*buffer*). Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terdapat disuatu perairan bereaksi dengan karbondioksida dan akan membentuk bikarbonat (HCO_3^-) dikarenakan bikarbonat bersifat alkalis yang bereaksi dengan ion H^+ dengan berperan sebagai asam yang melepaskan H^+ .

Reaksi ini mengharuskan keberadaan karbondioksida yang bisa mempertahankan bikarbonat dalam bentuk larutan sehingga penambahan CaCO_3 berfungsi sebagai penyangga (*buffer*) (Yana *et al*, 2016). Kesadahan juga mempengaruhi kadar pH dalam air, apabila kadar kesadahan tinggi di suatu perairan maka dengan sendirinya kadar pH di perairan tersebut akan menurun, dan sebaliknya apabila kadar pH tinggi maka kadar kesadahan akan semakin menurun (Asih *et al*, 2016). Hasil dari penelitian nilai kesadahan masih menunjukkan nilai yang normal, karena pengamatan selama dilaksanakan penelitian nilai kadar kesadahan tidak naik turun, sehingga tidak terbentuknya kesadahan karbonat yang sifatnya sementara.

3.1.9. TAN (mg/L)

Nilai TAN berkisar antara 0,03–0,06 mg/L. TAN tertinggi terdapat pada perlakuan Non Resirkulasi, teknik pengukur TAN dilakukan dengan cara pengambilan sampel air sebanyak 10 ml persampel pada setiap akuarium pemeliharaan dan dicampurkan MnSO_4 sebanyak 1 tetes, kemudian ditambahkan Clorox 0,5 ml, dan ditambahkan phenate 0,6 ml setelah itu diamkan selama 15 menit, selanjutnya diukur dengan spektrofotometer, setelah itu di tunggu beberapa menit lalu angka akan muncul di monitor dan selanjutnya angka yang muncul dimonitor dicatat untuk setiap perlakuan. Hasil nilai TAN pada setiap perlakuan bisa dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rata-rata nilai TAN

Nilai rata-rata TAN pada setiap perlakuan berkisar antara 0,03 – 0,06 mg/L dan nilai masih baik untuk budidaya ikan. Nilai amoniak yang tinggi bisa mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, karena amonia adalah ekskresi utama pada ikan yang dihasilkan dari katabolisme protein makanan, dan diekskresikan melalui insang ikan sebagai amonia yang bersifat tidak terionisasi. Sumber utama amonia adalah pakan pelet yang diberikan pada ikan dan amonia diekskresikan melalui difusi pasif melintasi epitel insang dari darah ke air (Wahyuningsih & Gitarama, 2020), untuk merespon terhadap tekanan parsial gas amonia yang dipertahankan dengan kombinasi amonia dan proton yang bisa terbentuk dari hidrasi CO_2 dan diekskresikan

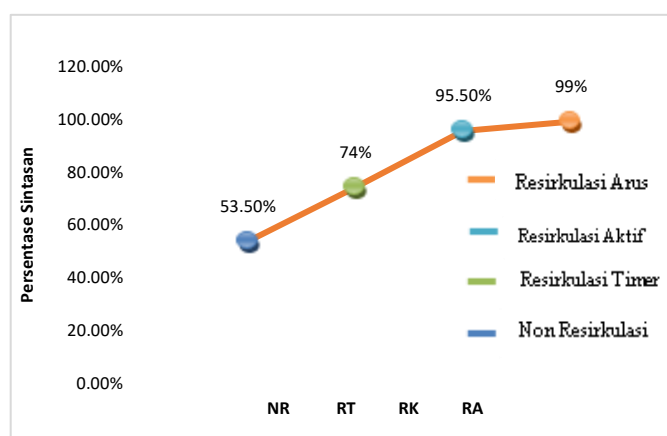
dengan lapisan epitel (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Amonia di dalam air bersifat amonia tidak terionisasi (NH_3) dan amonia terionisasi (NH_4^+) hasil dari keduanya disebut total amonia nitrogen (TAN) dan keseimbangan keduanya bisa dipengaruhi dengan pH dan suhu.

Amonia dihasilkan dari aktivitas ekskresi ikan dan suatu proses dekomposisi suatu bahan organik dari sisa pakan dan kotoran ikan selama dilakukan pemeliharaan. Pada kandungan amonia 0,05 – 0,2 mg/L dapat mempengaruhi terjadi gangguan pertumbuhan umumnya organisme *aquatik* (Putri, 2020). Konsentrasi senyawa nitrogen anorganik di dalam media pemeliharaan akan selalu meningkat sejalan dengan meningkatnya biomass ikan jurung. Terjadinya peningkatan konsentrasi amonia dikarenakan dari penguraian bahan organik dari limbah bakteri pengurai, sisa makanan, hasil metabolisme dan ekskresi biota air.

Khusus perlakuan non resirkulasi dan resirkulasi timer kadar nilai TAN tergolong tinggi karena sisa pakan dan sisa limbah pencernaan ikan yang terdapat di dalam akuarium pemeliharaan yang tinggi. Limbah terbesar dari pencernaan ikan adalah amonia karena kandungan protein yang sangat tinggi, dan sumber utama amonia di dalam media pemeliharaan ikan yaitu berasal dari ekskresi dari ikan melalui insang dan feses.

3.2. Sintasan

Kelangsungan hidup ikan jurung memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi di antaranya adalah parameter kualitas air yang terjaga, lingkungan yang sesuai dengan kehidupan ikan dan pemberian pakan secara intensif. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung, apabila kualitas air tidak stabil maka bisa membuat ikan jurung menjadi stres dan mati (Gambar 10). Dari hasil data kualitas air yang dihasilkan selama penelitian menjadi acuan dalam menentukan rekayasa sistem resirkulasi yang tepat untuk mengontrol kualitas air dan menentukan sistem resirkulasi yang bagus untuk kelangsungan hidup ikan jurung.



Gambar 10. Rata-rata nilai sintasan

Setiap perlakuan dapat dilihat adanya perbedaan kelangsungan hidup ikan jurung, tetapi cuma pada perlakuan resirkulasi arus dan resirkulasi kontrol yang angka kelangsungan hidup hampir sama. Dari hasil tersebut rekayasa resirkulasi pada lingkungan budidaya ikan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung dan bisa mengontrol parameter kualitas air. Rekayasa lingkungan budidaya pada penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi pada setiap perlakuan, hal ini berkaitan dengan mengontrol kualitas air yang sesuai untuk budidaya ikan air tawar.

Sintasan salah satu ukuran yang bisa digunakan dalam mengetahui seberapa besar toleransi dan kemampuan hidup ikan selama berlangsungnya budidaya. Berdasarkan pengamatan sintasan yang dilakukan selama penelitian dan analisis menunjukkan hasil bahwa perlakuan sistem resirkulasi berpengaruh pada sintasan ikan jurung. Dalam penelitian ini kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan jurung, dikarenakan kualitas air yang tidak stabil bisa membuat ikan menjadi stres dan mati. Faktor yang mempengaruhi sintasan dan bobot harus memenuhi beberapa syarat diantaranya adalah menjaga kualitas air (Febri *et al.*, 2020), kondisi lingkungan dan wadah pemeliharaan yang sesuai dengan padat tebar ikan, dan pemberian pakan secara intensif.

4. Conclusion

Hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Parameter kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelulushidupan ikan jurung.
2. Perlakuan resirkulasi arus bisa meningkatkan kelangsungan hidup ikan jurung dengan persentase 99% serta dapat mengontrol kualitas air agar tetap optimal.

Bibliografi

- Alimby, W. V., & Triajie, H. (2021). Tingkat Keasaman Pesisir Perairan Kamal Kabupaten Bangkalan Madura Pada Musim Peralihan. <https://journal.trunojoyo.ac.id/juvenil>, 194-195.
- Asih, E. S., Budijono, & Hasbi, M. (2016). *The effectiveness of combined lime and alum in osmo filter paper package for*. *Journal article*, 5.
- Anjelina, L. L. (2018). Kajian Kualitas Air Sungai Lae Renur Untuk Keseuaian Budidaya Ikan Jurung (*Tor tambra*) Di Desa Sumbul Kabupaten Dairi Sumatera Utara. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Arifin, O. Z., Subagja, J., Asih, S., & Kristanto, A. H. (2019). Budidaya Ikan Dewa. Jalan Taman Kencana no 3, Bogor 1628: Pt Penerbit IPB press.
- Effendie, M. (1997). biologi perikanan. yogyakarta: yayasan pustaka nusantama.
- Febri, S. P., Antoni, Rasuldi, R., Sinaga, A., Haser, T. F., Syahrial, M., et al. (2020). Adaptasi Waktu Pencahayaan Sebagai Strategi Peningkatan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma Macropomum*). *Acta Aquatica. Aquatic Sciences Journal*, 70.
- Haser, F. H., Nurdin, M. S., Supriyono, E., Radona, D., Azmi, F., Nirmala, K., et al. (2020). *Reproductive Biology of Mahseer (Tor tambroides) from Atu Suasah and Lawe Melang Rivers in Aceh Province to Support Sustainable Fisheries Management*. *Zoological Society of Pakistan*, 1.
- Haser, T. F., Febri, S. P., & Nurdin, M. S. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forskall*). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian dan Perikanan*, 240.
- Juliasih, N. G., Hidayat, D., Ersa, M. P., & Rinawati. (2017). Penentuan Kadar Nitrit dan Nitrat Pada Perairan teluk Lampung Sebagai Indikator Kualitas Llingkungan Perairan. *Analytical and Environmental Chemistry*, 55.
- Malik, A. A., Sahabuddin, Khairuddin, & Adawiyah, R. A. (2021). *Determination of Clove Extract Anesthetic Dosage in Transportation Activities of Carp (Cyprinus carpio) Supply Chain*. <http://www.industria.ub.ac.id>. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 50-58.
- Monalisa, S. S., & Minggawati, I. (2010). Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*, 528.
- Pasaribu, S. (2011). Kepadatan Ikan Jurung (*Tor Sp*) Serta Keterkaitan Dengan Kualitas Perairan di Sungai Raniate Kabupaten Tapanuli Selatan. Medan: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara.
- Pramaningsih, V., & Kurniawan, D. (2018). Analisis Kandungan Nitrat dan Phospat Sebagai Penyebab Eutrofikasi di Waduk Benanga, Samarinda, Kalimantan Timur. Samarinda, Kalimantan Timur: Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
- Purba, F. A., Fikri, A., Rasuldi, R., Wilianti, M. I., & Febri, S. P. (2017). Hubungan Faktor Parameter Biologi dan Fisika Perairan Terhadap Pertumbuhan Tiram *Oyster* di Perairan Kota Langsa, Aceh. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 66.
- Putri, R. S. (2020). Analisis Potensi Pencemaran Amonia (NH3) Pada tambak Udang di Sepanjang Pantai Selatan Yogyakarta. Yogyakarta: Universitas Islama Indonesia.
- Rahma, M. (2017). Dinamika Kualitas Air dan Kecenderungan Perubahan Untuk Pengelolaan Budidaya Perikanan Karamba Berbasis Daya Dukung Perairan Sub-Das Riam Kanan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah tahun 2016 jilid 3: 1028-1037, 1033.*
- Serezova Augusta, T. (2016). Dinamika Perubahan Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 24(1), 42.
- Sitio, M. H. (2017). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias sp.*) pada salinitas yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 83-96, 93.
- Suhendar, D. T., Sachoemar, S. I., & Zaidya, A. B. (2020). Hubungan Kekeuhan Terhadap Materi Partikulat Tersuspensi (MPT) dan Kekeuhan Terhadap Klorofil Dalam Tambak Udang. *Journal of Fisheries and Marine Research*, <http://jfm.ub.ac.id>, 335.
- Supriyadi, H., Widayati, A., Sunarto, A., & Prihadi, T. H. (2017). Keragaan Penyakit Bakterial Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Keramba Jaring Apung (KJA) di Lokasi Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 40.
- Wahyuningsih, S., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia pada Sistem Budidaya ikan, <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v5i2.929>. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 114.
- Wirawan, S. S. (2013). analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*anguilla bicolor*). *jurnal gamma, issn 2086-3071*, 86.
- Wirawan, S. S. (2013). Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma, ISSN 2086-3071*, 93.

- Yana, D. Y., Mustahal, Putra, A. N., & Kadarini, T. (2016). Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Rainbow Kurumoi dengan Penambahan Cangkang Kerang Hijau pada media pemeliharaan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Volume 6 Nomor 2: 116 – 124, 122.*
- Zulfa, A. (2020). Uji Kualitas Air Sungai Citarik pada Kawasan Konservasi Taman Buru Masigit Kareumbi, Barat Dilihat dari Aspek Kimia dan Biologi Jawa. *Jurnal Ilmu dan Budaya, Vol.41, No. 72, 44.*