



Efektivitas Dosis Ekstrak Akar Tuba (*Paraderris elliptica*) Terhadap Laju Konsumsi Oksigen Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Pada Transportasi Sistem Tertutup

Effectiveness of Tuba Root Extract Dosage (Paraderris elliptica) to Gold Fish Oxygen Consumption Rate (Carassius auratus) on Transportation Closed

Khairul Devani¹, Suri Purnama Febri^{1*}, Teuku Fadlon Haser¹, Ika Rezvani Aprita², Suraiya Nazlia³, Antoni Harahap⁴, Afdhal Fuadi⁵, Fauziah Azmi¹

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

²Program Studi Agroindustri, Politeknik Indonesia Venezuela, Aceh, Indonesia

³Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia

⁴Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat, Indonesia

⁵Prodi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh, Indonesia

*Korespondensi: suripurnamafebri@unsam.ac.id

Article Information	Abstract
Submitted : 25/09/2024	<p>Chef carp (<i>Carassius auratus</i>) is a freshwater ornamental fish that is one of the ornamental fish that is widely cultivated because it has a diverse body shape and has a variety of colors. The problem often faced by carp suppliers in the process of distributing fish with a closed fish transportation system is low survival pass. The use of such anesthesia materials is quite effective in closed transport systems. One of the natural compounds that can be used as an anesthetic agent is rotenon. The roots of tubal plants contain rotenon, a powerful poison for fish and insects. The method used in this study is an experimental method, this study uses Complete Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 repeats. The dose of tubal root extract used was P1 (control), P2 (0.10 ml / L), P3 (0.15 ml / L), P4 (0.20 ml / L). The density of fish per plastic bag amounts to 10 heads with a transportation time of 9 hours. The parameters observed were length of intoxication time, survival rate, length of time recovered consciously, oxygen consumption rate and water quality. Giving doses of tubal root extract with different doses had a significant effect ($P < 0.05$). The highest survival rate value in P2 treatment with a dose of 0.10 ml and saving the rate of oxygen consumption with the right dose is in P4 with a dose of 0.20 ml / L ranging from 0.039 mg O₂ / minute.</p>
Revised : 17/10/2024	
Accepted : 15/01/2025	
Published : 17/01/2025	
Keywords : Anesthesia, tubal root, Carassius auratus, oxygen consumption rate, closed system transport	
<p>Devani, K., Febri, S.P., Haser, T.F., Aprita, I.K., Nazlia, S., Harahap, A., Fuadi, A., & Azmi, F. (2024). Efektivitas dosis ekstrak akar Tuba (<i>Paraderris Elliptica</i>) terhadap laju konsumsi oksigen ikan Mas koki (<i>Carassius Auratus</i>) pada transportasi sistem tertutup. <i>Jurnal Perikanan Terpadu</i> 5(2): 23-37.</p>	

PENDAHULUAN

Ikan mas koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang digemari serta banyak dibudidayakan oleh masyarakat (Fazil *et al.*, 2017). Jenis ikan ini memiliki bentuk tubuh dan warna yang sangat bervariasi, hal ini yang menyebabkan permintaan konsumen penggemar ikan hias terutama jenis ikan Mas koki terus meningkat (Uly *et al.*, 2017).

Permasalahan yang sering dihadapi oleh pemasok ikan Mas koki dalam proses pendistribusian ikan adalah kelulushidupan yang rendah yang disebabkan oleh penurunan kualitas air selama proses pengangkutan atau transportasi. Penyebab penurunan kualitas air diantaranya tingginya kadar CO₂, akumulasi amoniak, ikan terlalu aktif, infeksi bakteri dan luka fisik akibat penanganan yang kasar, serta dibutuhkannya waktu yang lama dalam proses pendistribusian ikan ke daerah tujuan (Ilhami *et al.*, 2015). Proses transportasi ikan hidup bertujuan untuk mempertahankan kehidupan ikan selama dalam proses transportasi sampai ke tempat tujuan. Pada jarak yang dekat tidak membutuhkan perlakuan khusus pada proses transportasi ikan, akan tetapi perlakuan - perlakuan khusus untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan akan dibutuhkan pada proses transportasi yang memiliki jarak jauh dan dalam waktu lama (Madyowati *et al.*, 2021).

Permasalahan jarak dan lama waktu transportasi ikan dapat mempengaruhi kelulushidupan, kepuasan dan penilaian yang kurang baik oleh konsumen, sehingga diperlukan suatu teknik transportasi yang baik. Teknik transportasi yang dapat dilakukan dalam bidang perikanan ialah dengan sistem basah dan sistem kering. Transportasi sistem basah dibagi menjadi dua lingkup pengangkutan yaitu sistem tertutup dan sistem terbuka. Transportasi sistem tertutup biasanya diterapkan pada jarak yang jauh, sedangkan transportasi sistem terbuka biasanya diterapkan pada jarak yang pendek (Santoso *et al.*, 2022).

Plastik menjadi wadah pengangkutan yang umum digunakan dalam dalam penggunaan sistem tertutup dalam sistem transportasi ikan. Penurunan kualitas seperti berkurangnya konsentrasi oksigen, tingginya temperatur, tingginya konsentrasi karbondioksida serta terakumulasinya hasil metabolisme yang beracun seperti amoniak dalam media transportasi yang dapat menyebabkan kematian pada ikan selama transportasi menjadi Kelemahan dalam sistem transportasi sistem tertutup (Hasan *et al.*, 2017).

Permasalahan yang sering dihadapi dalam sistem transportasi tertutup ialah mortalitas yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena biota mengalami tekanan fisiologis akibat guncangan dan perubahan kondisi kualitas air (Tanbiyaskur *et al.*, 2018) peningkatan laju metabolisme (Bakrie & Olgani, 2020; Rohendi *et al.*, 2020; Putri *et al.*, 2021). Selain itu juga terjadinya kanibalisme karena saat transportasi berlangsung biota tidak diberi makan (Arifin *et al.*, 2014). Usaha atau perlakuan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut diantaranya seperti penurunan suhu air untuk menekan metabolisme dan aktivitas ikan (Suwandi *et al.*, 2012), memuasakan ikan

sebelum diangkat dan menambah sedikit larutan sodium (Miniartini *et al.*, 2020), Penambahan bahan anestasi (obat bius) kedalam media pengangkutan (Septiarrusli *et al.*, 2012).

Penggunaan bahan-bahan anestasi tersebut cukup efektif pada sistem pengangkutan tertutup (Suwandi *et al.*, 2021). Bahan - bahan anestesi alami yang dapat digunakan berupa alga laut (*Caulerpa racemosa*) (Sukarsa *et al.*, 2005), minyak sereh (*Cymbopogon* sp.) (Siregar *et al.*, 2019), minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) (Mikhsalmina *et al.*, 2017), daun jambu (*Psidium guajava*) (Pasaribu *et al.*, 2022), dan infusum daun durian (Munandar *et al.*, 2017). Salah satu senyawa alami yang dapat digunakan sebagai bahan anestesi adalah rotenon.

Akar tanaman tuba memiliki kandungan rotenon, sejenis racun kuat untuk ikan dan serangga. Akar tuba memiliki kandungan senyawa berupa rotenone (0,3-12%), dequelin (0,15-2,9%), eliptone (0,35-4,6%), toxicarol (0-4,4%). Rotenon ditemukan pada tumbuhan tuba dengan kadar antara 0,3 - 12%, kandungan paling tinggi terdapat pada bagian akar dengan kadar 5 – 12% (Monica *et al.*, 2020). Prasetyo *et al.* (2017), menyatakan bahwa Akar tuba dapat digunakan sebagai bahan anestesi karena memenuhi kriteria, yaitu memiliki volume kecil, ringan, mampu menurunkan metabolisme, murah, dan mudah diperoleh. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, pemberian ekstrak akar tuba berpotensi untuk digunakan sebagai bahan anestesi dalam pengangkutan benih ikan Mas koki. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis ekstrak akar tuba yang berbeda pada pengangkutan benih ikan Mas koki pada pengangkutan sistem tertutup.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada Januari 2023 di Laboratorium Percobaan Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Samudra. Perjalanan yang dilakukan pada saat transportasi yaitu selama 9 jam.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan yaitu benih ikan Mas koki yang berukuran panjang 4-5 cm, ekstrak akar tuba dan pakan pelet PF 800. Alat yang digunakan yaitu toples ukuran 25 liter, gelas ukur, aerator, kantong plastik, tabung oksigen, sterofoam, kertas label, spuit 1cc, seser, DO meter, pH meter dan *thermometer, stopwatch*, seser, buku tulis dan kebutuhan lainnya.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P1= Kontrol (tanpa pemberian ekstrak akar tuba), P2= pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,10 ml/1 liter air. P3= pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,15 ml/1 liter air. P4= pemberian ekstrak akar tuba dengan dosis 0,20 ml/1 liter air.

Prosedur Penelitian

Aklimatisasi ikan Mas koki

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian pada kondisi lingkungan yang berbeda, sehingga kondisi tersebut tidak menimbulkan stres bagi ikan. Hal ini dapat dilakukan dikarenakan setiap organisme memiliki kemampuan mengatur morfologi pada tubuh mereka sehingga dapat menyatu dengan lingkungan hidup yang baru. Aklimatisasi ikan dilakukan selama 5-7 hari, selanjutnya dilakukan percobaan sesuai dengan dosis perlakuan.

Pembuatan ekstrak akar tuba

Pada proses pembuatan ekstrak akar tuba. Bahan uji yang diperlukan 1 kg akar tuba kering yang diperoleh dari Kecamatan Salak, Kabupaten Pakpak Bharat, Sumatra Utara. Akar tuba terlebih dahulu dikeringkan selama 7 hari dalam suhu ruangan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air. Setelah akar tuba kering selanjutnya akar tuba dipotong kecil-kecil dan dihaluskan atau diblender menjadi serbuk. Setelah itu diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Setelah itu dilakukan filtrasi, kemudian dievaporasi yang berfungsi untuk mengubah sebagian atau keseluruhan pelarut dari campuran larutan cair menjadi uap. Hasil akhir berupa ekstrak cair sebanyak 40 ml dan disimpan dalam suhu ruangan. Metode ekstraksi akar tuba mengacu pada penelitian Prasetyo *et al.* (2017) yang telah dimodifikasi.

Persiapan Wadah

Wadah pengemasan

Wadah yang digunakan berupa kantong plastik yang berukuran 5 kg sebanyak 12 kantong. Kemudian plastik tersebut diisi dengan air bersih sebanyak 1 L/wadah. Setelah wadah diisi dengan air, lalu dimasukkan ekstrak akar tuba dan kemudian dimasukkan ikan Mas koki. Kemudian dilakukan pengisian oksigen dengan perbandingan 1:2 dan wadah diikat rapat dengan menggunakan karet gelang. Kantong plastik dimasukkan kedalam *styrofoam* yang berisi es untuk menjaga kestabilan suhu.

Wadah pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan yaitu toples berukuran 25 L. Toples terlebih dahulu dicuci hingga bersih. Kemudian dikeringkan selama 12 jam di bawah sinar matahari, setelah toples kering lalu diisi air yang steril sebanyak 10L/wadah. Kemudian wadah diberi aerator untuk mensuplai oksigen terlarut di dalam air. Pemeliharaan ikan Mas koki dilakukan selama 7 hari.

Persiapan Ikan

Ikan Mas koki yang berukuran 4-5 cm yang diperoleh dari Aceh Tamiang, Aceh. Sebelum ikan diteliti terlebih dahulu ikan Mas koki harus dipuasakan selama 24 jam pada wadah pemeliharaan. Jumlah ikan Mas koki yang dipelihara sebanyak 120 ekor. Setiap perlakuan berjumlah 10 ekor ikan/wadah.

Pengujian Transportasi Tertutup

Pengujian transportasi tertutup atau basah dilakukan selama 9 jam menggunakan mobil. Setelah selesai melakukan pengamatan morfologis serta dihitung kelulusan hidup ikan Mas koki, kemudian dilakukan pemeliharaan selama 7 hari untuk melihat dampak lanjutan dari pemberian bahan anestesi terhadap ikan yang digunakan sebagai ikan uji, selanjutnya mencatat kondisi kelulushidupan benih ikan Mas koki.

Pemeliharaan Pasca Pengangkutan

Setelah pasca pengangkutan yang dilakukan adalah pemeliharaan untuk memastikan bahwa ikan yang diuji coba tidak memiliki efek yang tidak diinginkan, seperti kematian pada ikan. Perlakuan dilakukan dengan memelihara ikan pada wadah yang sudah disterilkan. Pemeliharaan dilakukan selama 7 hari yang dilakukan untuk melihat pengaruh dari ekstrak akar tuba (*Paraderis elliptica*). Pemberian pakan berupa pakan komersial dengan pemberian pakan 3 kali sehari dengan metode *satiation*.

Parameter Penelitian

Tingkat kelangsungan hidup

Parameter presentase ikan yang hidup dilakukan pada saat pasca transportasi dan sesudah pemeliharaan selama 7 hari. Untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup (TKH) dapat menggunakan rumus (Phonna *et al*, 2022):

$$TKH = \frac{N_t}{N_o} 100$$

Keterangan :

TKH= tingkat Kelangsungan Hidup (%);

N_t =Jumlah benih yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor);

N_o = Jumlah benih yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor).

Lama waktu pemingsanan

Lama waktu pemingsanan mulai diukur pada saat ikan dimasukkan kedalam wadah yang telah diberi ekstrak akar tuba hingga pingsan (menit). Ikan mulai kehilangan sadar ditandai dengan kehilangan keseimbangan tubuh, kehilangan refleks dan ikan bergerak lambat (tidak aktif). Perhitungan lama waktu pemingsanan didasarkan pada (Ahsan *et al*, 2021).

Lama waktu pulih sadar

Waktu pulih yaitu waktu yang diperlukan ikan uji agar pulih dan kembali hingga normal. Parameter ini mulai diukur pada saat ikan uji tersebut masih dalam keadaan pingsan, lalu disadarkan kembali setelah transportasi dengan memasukkan ikan kedalam wadah toples yang diberi aerator.

Laju konsumsi oksigen

Laju konsumsi oksigen dapat diukur dan dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut menggunakan rumus (Prihadi *et al*, 2022).

$$LKO = \frac{(DO_{awal} - DO_{akhir}) \times V}{T}$$

Keterangan:

LKO = Laju konsumsi oksigen (mgO₂/menit);

DO awal = Konsentrasi oksigen terlarut pada awal Percobaan (mg/L);

DO akhir = Konsentrasi oksigen terlarut pada akhir percobaan (mg/L);

V = Volume air (L);

T = Durasi saat mengukur konsumsi oksigen (menit).

Kualitas air

Parameter kualitas air memiliki faktor penting dalam mempengaruhi kelulushidupan ikan pada saat melakukan transportasi. Parameter kualitas air yang di uji adalah suhu, DO, Amonia dan pH. Pengukuran dilakukan pada saat sebelum melakukan transportasi dan sesudah dilakukan transportasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama waktu Pemingsanan

Lama waktu pemingsanan diamati pada awal ikan dimasukkan kedalam plastik pengemasan yang sudah diberikan ekstrak akar tuba dengan dosis yang berbeda. Waktu yang dibutuhkan benih ikan Mas koki pingsan disajikan pada Tabel 1. Hasil uji anova menunjukkan bahwa dosis ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap lama waktu pemingsanan ikan (P<0,05).

Table 1. Stunning time of fish

Treatment	Stunning time of fish (minute)
P1	∞ ^a
P2	27,11 ± 0.10 ^d
P3	23,08 ± 0.07 ^c
P4	14,41 ± 0,55 ^b

Berdasarkan Tabel 1 diatas terlihat bahwa waktu pemingsanan yang diperoleh hasil perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya P1, P2, P3. Lama waktu pemingsanan benih ikan Mas koki dengan dosis ekstrak akar tuba yang tercepat yaitu pada perlakuan P4 (0,20 ml) dengan lama waktu pemingsanan rata-rata 14,41 menit. Semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba yang digunakan maka waktu pemingsanan benih ikan Mas koki semakin cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri *et al*, (2021)

yang menyatakan bahwa semakin tingginya konsentrasi bahan anestesi sehingga waktu pemingsanan yang diperlukan untuk ikan pingsan juga akan lebih cepat.

Menurut Arlanda *et al*, (2018), bahwa dosis akar tuba yang semakin tinggi dapat menyebabkan waktu pemingsanan pada ikan semakin cepat, hal ini disebabkan adanya kandungan senyawa aktif yaitu rotenon yang terserap oleh tubuh ikan saat dianestesi semakin banyak. Cara kerja senyawa rotenon dapat masuk melalui insang ikan sehingga ikan tidak dapat melakukan respirasi (Hinson, 2000). Penggunaan obat bius pada ikan dengan dosis yang berbeda dan lama kontak dengan obat bius mempengaruhi tingkat kesadaran ikan, melalui proses pelemahan syaraf ikan, sehingga menurunkan laju respirasinya (Hasan *et al*, 2016).

Lama Waktu Pulih Sadar

Lama waktu pulih sadar adalah waktu yang dibutuhkan oleh ikan Mas koki setelah kegiatan transportasi selesai dan ikan makoki telah dimasukkan kedalam air bersih dan menggunakan aerator sehingga ikan kembali pulih (Tabel 2). Hasil uji anova menunjukkan bahwa dosis ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap waktu pulih sadar ikan Mas koki ($P < 0,05$).

Table 2. Time to recover

Treatment	Time to recover (minute)
P1	0,0 ± 0,00 ^a
P2	543 ± 0,57 ^b
P3	546 ± 0,57 ^c
P4	551 ± 1,00 ^d

Waktu pulih sadar diperoleh hasil perlakuan P2 berbeda nyata dengan hasil perlakuan P3, dan P4. Berdasarkan hasil pengamatan waktu pulih sadar ikan Mas koki pasca transportasi yaitu pada perlakuan P2 (0,10 ml) dengan waktu pulih sadar selama 543 menit. Rendahnya dosis ekstrak akar tuba menyebabkan ikan Mas koki kembali pulih dengan cepat dibandingkan dengan dosis ekstrak tuba pada perlakuan P3 dan Perlakuan P4.

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa semakin tinggi dosis ekstrak akar tuba yang diberikan pada ikan maka waktu pulih sadar ikan semakin lama. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Edison *et al*, (2017) yang menyatakan bahwa perbedaan waktu sadar disebabkan oleh semakin tinggi jumlah kosentrasi anestesi yang diberikan pada ikan maka semakin lama pula waktu yang diperlukan untuk ikan kembali pulih yaitu pada saat sebelum diberikan bahan anestesi. Hal tersebut terjadi karena zat metabolit sekunder dari bahan anestesi yang masuk ke dalam tubuh ikan lebih banyak maka diperlukan waktu yang lebih lama lagi bagi ikan untuk menetralsasi senyawa metabolit sekunder (Putri *et al*, 2021).

Waktu pulih sadar ikan Mas koki dipengaruhi oleh kualitas air dan kondisi ikan. Kualitas air yang optimal dapat mempercepat waktu pemulihan sadar ikan Mas koki (Aini *et al*, 2014). Air yang mengandung banyak oksigen sangat membantu kerja organ tubuh ikan dalam membersihkan

sisanya bahan anestesi. Air yang masuk melalui insang akan diteruskan ke dalam aliran pembuluh darah dengan membawa kandungan sisa bahan anestesi menuju saluran pembuangan (Ilhami *et al*, 2015). Kondisi ikan Mas koki setelah pasca transportasi selama 9 jam masih dalam keadaan baik secara fisik dan pemulihan ikan berlangsung dengan waktu yang cepat. Ikan yang sehat waktu pemulihan akan cepat dibandingkan dengan ikan yang kurang sehat.

Tingkat Kelangsungan Hidup Pasca Transportasi

Rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan Mas koki pasca transportasi dapat dilihat pada Gambar 1. Uji Anova menunjukkan hasil kelangsungan hidup benih ikan Mas koki pasca transportasi yang dilakukan selama 9 jam menunjukkan perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$).

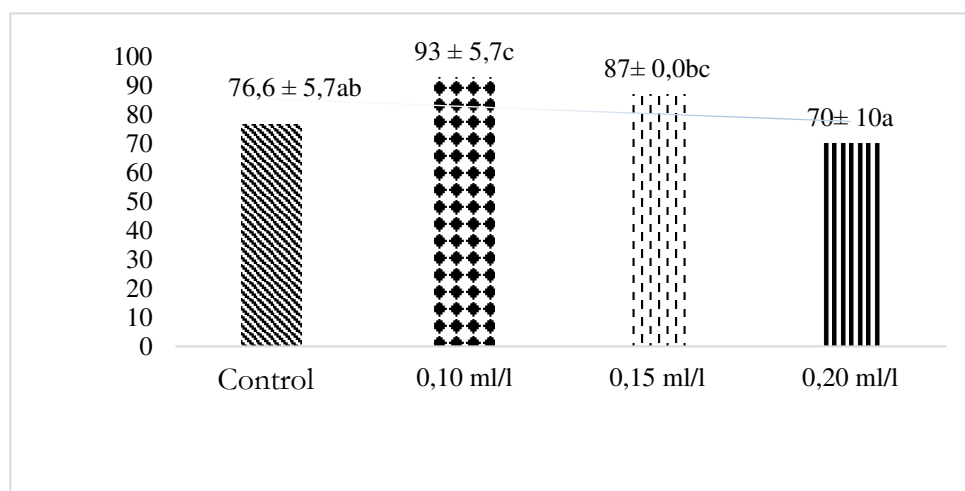


Figure 1. Survival rates after transport

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup yang tertinggi benih ikan Mas koki terdapat pada perlakuan P2 (0,10 ml/L) yaitu 93% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu P1, P3 dan P4. Hal ini disebabkan karena pengaruh dari dosis ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan Mas koki pasca transportasi.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan P2 disebabkan dosis yang diberikan masih berada pada dosis yang optimal. Hal tersebut karena penggunaan ekstrak akar tuba dengan dosis yang tepat, dapat menurunkan aktivitas ikan dan metabolisme ikan sehingga tingkat ikan stress pada saat transportasi menurun dan menyebabkan tingkat kematian pada ikan berkurang (Tanbiyaskur *et al*, 2018).

Rendahnya kelangsungan hidup pada perlakuan P1 disebabkan oleh tidak adanya zat anestesi atau tanpa pemberian ekstrak akar tuba sehingga benih ikan Mas koki tidak mengalami fase pingsan selama perjalanan. Pada saat perjalanan metabolisme ikan tetap berjalan seperti biasanya ikan banyak mengkonsumsi oksigen dan menyebabkan terjadinya penurunan oksigen, akibatnya pada saat perjalanan ikan mengalami stress karena adanya guncangan pada saat transportasi sehingga dapat menyebabkan kematian pada ikan. Peningkatan metabolisme menyebabkan hipoksia pada

ikan. Hipoksia adalah kondisi dimana terjadi kekurangan oksigen pada jaringan tubuh. Hipoksia dapat menyebabkan hormon katekolamin merangsang peningkatan membuka dan menutupnya operkulum dan meningkatnya gerakan peristaltik usus pada ikan (Ahsan *et al*, 2021).

Neiffer dan Stamper (2009) menyatakan bahwa pemberian anestesi akan menghasilkan tingkat stress lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian zat anestesi pada saat transportasi. Pemberian dosis yang terlalu berlebihan dapat menyebabkan overdosis dan kematian pada organisme yang di paparkan (Arliansyah, 2009). Penggunaan bahan anestesi yang terlalu banyak juga dapat mengakibatkan kerusakan pada beberapa organ, misalnya seperti ins ang, saraf, ginjal, maupun otak dan dapat berakibatkan kematian pada ikan (Saskia *et al.*, 2013).

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan P2, P3 dan P4 memperlihatkan rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan Mas koki yang semakin menurun. Hal ini diduga konsentrasi bahan anastasi yang semakin tinggi pada perlakuan P4 dengan dosis 0.20 ml/l yang menyebabkan proses pingsan lebih lama yang membuat daya tahan ikan menurun, ikan menjadi lemah selama transportasi hal ini dianggap dosis yang diberikan terlalu berlebihan untuk digunakan karena daya anestesi yang diberikan terlalu besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Madyowati *et al*, (2021), dimana dosis yang lebih tinggi dari bahan anestesi dapat menghasilkan induksi anestesi secara signifikan lebih pendek dan waktu pemulihan lebih lama.

Tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh media transportasi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi minyak sereh yang digunakan maka kelangsungan hidup hewan uji akan tinggi dan semakin tinggi konsentrasi minyak sereh yang digunakan maka kelangsungan hidup ikan uji semakin rendah (Siregar *et al*, 2019).

Tingkat Kelangsungan Hidup Pasca Pemeliharaan

Rata-rata Tingkat kelangsungan hidup ikan Mas koki pasca pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil Uji anova menunjukkan bahwa kelangsungan hidup benih ikan Mas koki pasca pemeliharaan yang dilakukan selama 7 hari berpengaruh nyata ($P < 0,05$).

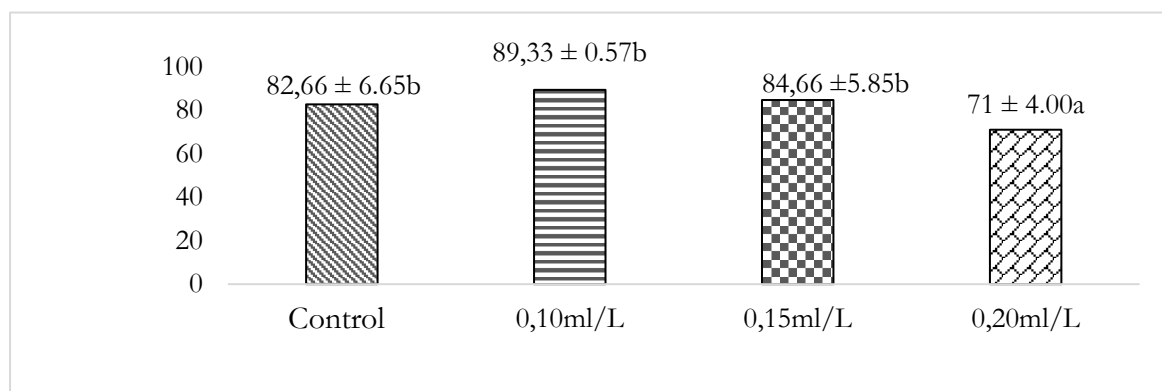


Figure 2. Post-rearing survival rates

Pada Gambar 2 di atas memperlihatkan hasil bahwa tingkat kelangsungan hidup pasca pemeliharaan menunjukkan bahwa perlakuan P4 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3 namun P1 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P3. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup pasca pemeliharaan dimana nilai tingkat kelangsungan hidup yang terbaik di temukan pada perlakuan P2 yaitu 89,33% dan kelangsungan hidup terendah yaitu pada perlakuan P4 yaitu 71%.

Penurunan tingkat kelangsungan hidup ikan Mas koki pasca pemeliharaan disebabkan oleh dosis ekstrak akar tuba yang diberikan belum bisa meredam stres pasca transportasi hal ini dapat dilihat bahwa ikan yang dipelihara masih mengalami kematian setelah dipelihara. Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan Mas koki pada perlakuan P4 disebabkan ekstrak akar tuba teresidu di dalam tubuh ikan dan merusak kinerja organ dalam ikan sehingga ikan mengalami kesulitan pernapasan dan terjadi gangguan keseimbangan pola berenang, kemudian mengalami kematian (Tanbisyakur *et al*, 2018).

Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Pellu *et al*, (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis anestesi dapat mengganggu keseimbangan ionic dalam otak ikan yang secara spontan sehingga tidak dapat memberikan waktu untuk beradaptasi. Kemudian gangguan ini akan mempengaruhi kerja syaraf motorik dan pernapasan, sehingga menyebabkan kematian pada ikan.

Laju Konsumsi Oksigen

Oksigen terlarut merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam perairan dalam penggunaannya sebagai media pemeliharaan. Hasil uji Anova menunjukkan bahwa dosis ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap laju konsumsi oksigen ikan Mas koki ($P < 0,05$). Rata-rata nilai laju konsumsi oksigen ikan mas koki dapat disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Oxygen consumption rate

Perlakuan	LKO (mgO ₂ /menit)
P1	0,049 ± 0,057 ^c
P2	0,042 ± 0,011 ^b
P3	0,040 ± 0,057 ^a
P4	0,039 ± 0,057 ^a

Berdasarkan Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa konsumsi oksigen yang terendah pada perlakuan P4 yaitu 0,039 dan P3 yaitu 0,040 tidak berbeda nyata. Selanjutnya diikuti dengan P2 yaitu 0,042 dan laju konsumsi oksigen tertinggi terdapat pada perlakuan P1(kontrol) yaitu 0,049.

Rendahnya konsumsi oksigen pada perlakuan P4 dan P3 dikarenakan penggunaan dosis ekstrak akar tuba dapat sebagai bahan pembiusan memberikan efek tenang ataupun ikan tidak melakukan banyak pergerakan sehingga aktivitas metabolismenya berkurang, kemudian laju konsumsi oksigen ikan Mas koki menjadi rendah. Ikan dapat menyerap bahan anestesi melalui jaringan otot atau saluran pencernaan dengan cara injeksi atau melalui insang.

Hal ini sesuai dengan pendapat Tahe (2008), bahwa anestesi pada umumnya digunakan untuk menenangkan ikan sehingga aktivitas ikan berkurang dan metabolismenya berkurang, sehingga mengurangi konsumsi oksigen, mengurangi karbondioksida yang mudah terurai dan tidak menimbulkan efek yang negatif pada ikan. Selanjutnya laju konsumsi oksigen yang tinggi terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dikarenakan ikan dalam keadaan sadar sehingga ikan banyak melakukan pergerakan yang menyebabkan meningkatnya aktivitas metabolisme tubuh pada ikan Mas koki sehingga ikan Mas koki banyak mengkonsumsi oksigen dan terjadinya penurunan oksigen pada ikan atau hipoksia sehingga terjadi kematian pada ikan Mas koki.

Oksigen sangat dibutuhkan ikan untuk bernafas, ketersediaan oksigen di dalam air sangat menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, disamping itu kandungan oksigen terlarut sangat mempengaruhi metabolisme tubuh ikan (Febri *et al.*, 2020). Prihadi *et al.*, (2022) menambahkan beberapa ikan golongan *Cyprinidae* memiliki karakteristik konsumsi oksigen lebih banyak dibandingkan dengan ikan jenis lainnya, kondisi tersebut dipengaruhi aktivitas ikan yang aktif memanfaatkan oksigen dalam kegiatan metabolisme dan pemeliharaan atau aktivitas tubuhnya.

Parameter Kualitas Air

Kualitas air menjadi faktor pembatas bagi kehidupan mahluk-mahluk hidup dalam air baik yang termasuk dalam faktor kimia, fisika maupun biologi (Purba *et al.*, 2017). Faktor penting yang berhubungan dengan kualitas air yang perlu diperhatikan antara lain suhu air, kadar oksigen terlarut (*DO*), derajat keasaman (*pH*) dan kadar amoniak. Selama penelitian, suhu air sebelum melakukan transportasi dan pasca transportasi berada pada kisaran 26,4-26,7°C dan 26,4-26,6°C. Kisaran suhu yg didapatkan pada penelitian ini masih optimal untuk pertumbuhan ikan Mas koki dimana suhu air optimum pada pemeliharaan ikan mas koki berkisar antara 25,7 – 29,7°C (Fazil *et al.*, 2017).

Pengukuran kualitas air *DO* yang diukur sebelum transportasi berkisar anatara 5,5-5,7 ppm dan sesudah transportasi 5,3-5,6. Jumlah konsumsi oksigen selama transportasi ikan yang menggunakan dosis ekstrak akar tuba lebih sedikit dibandingkan dengan tidak menggunakan dosis ekstrak akar tuba atau kontrol. Hal ini dikarenakan ikan yang diberikan dosis ekstrak akar tuba pada saat transportasi tidak memiliki banyak aktivitas atau dalam fase pingsan sehingga ikan tidak mengkonsumsi banyak oksigen. Akan tetapi semua nilai *DO* yang diperoleh hasil pada kisarannya optimal bagi ikan Mas koki. Pemanfaatan oksigen oleh ikan dan aktivitas ikan yang lincah yang menyebabkan suhu air di dalam media pemingsanan semakin meningkat bersamaan dengan jumlah oksigen terlarut yang terdapat didalam air menurun, hal ini yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai *DO* setelah pemingsanan ikan. Ikan pada saat beradaptasi dengan lingkungan yang baru butuh oksigen yang lebih tinggi dari lingkungan normal (Sofarini, 2009).

Berdasarkan hasil pengukuran pH sebelum dan sesudah melakukan transportasi ikan Mas koki berkisar 7,5-7,7 dan 6,9-7,1 kisaran pH ini masih dalam kisaran optimal untuk kelangsungan hidup ikan Mas koki. Nilai pH air media ikan mas koki yang diukur cenderung stabil. pH yang sesuai untuk hidup dan tumbuh dengan baik pada ikan budidaya adalah kisaran 7-8. pH yang sangat rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan dengan gejala gerakannya tidak teratur, tutup insang bergerak aktif, dan berenang sangat cepat di permukaan air, keadaan air yang sangat basa juga menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat (Simbolon *et al.*, 2021).

Kualitas air, suhu dan pH erat kaitannya dengan tingkat konsumsi oksigen, kualitas air pada kisaran yang tidak optimal seperti terlalu tinggi atau rendahnya kualitas air dapat menimbulkan rendahnya kemampuan ikan untuk mengkonsumsi oksigen dapat mengakibatkan stress sehingga berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan (Pellu *et al.*, 2018). Kadar amonia pada masing-masing perlakuan masih dalam keadaan toleransi ikan Mas koki. Kadar amonia ikan Mas koki yaitu berkisar 0,011-0,028 mg/l. Rendahnya kadar amonia disebabkan oleh ikan dipuasakan selama 24 jam sebelum melakukan transportasi. Silaban *et al.*, (2012) menyatakan bahwa nilai standar amonia yang diperbolehkan dalam budidaya ikan yaitu 0,5 mg/L, sedangkan jika angka diatas nilai tersebut dapat menyebabkan timbulnya keracunan pada ikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa dosis ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan Mas koki, lama waktu pemingsanan ikan Mas koki, lama waktu pulih sadar ikan mas koki dan laju konsumsi oksigen ikan Mas koki pada transportasi sistem tertutup. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan P4 yaitu dengan dosis ekstrak akar tuba sebesar 0,20 mL/L ikan mas koki hanya mengkonsumsi oksigen sebesar 0,039 mg O₂/menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, A., Komariyah, S., & Febri, S. P. (2021). Utilization of anesthetic ingredients and different active substances in transportation closed wet system for survival of milkfish juvenile (*Chanos chanos*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 8(1), 31-35.
- Aini, M., Ali, M., & Putri, B. (2014). Penerapan teknik imotilisasi benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan ekstrak daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*) pada transportasi basah. *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2), 217-225.
- Arifin, M. Y., & Supriyono, E. (2014). Total hemosit, glukosa dan survival rate Udang Mantis (*Harpiosquilla raphidea*) pasca transportasi dengan dua sistem yang berbeda. *Jurnal Kelautan Nasional*, 9(2), 111-119.
- Arlanda, R., Tarsim & Utomo, D.S.C. (2018). Pengaruh pemberian ekstrak tembakau (*Nicotiana tobacum*) sebagai bahan anestesi terhadap kondisi hematologi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2), 32-40.
- Arliansyah. (2009). Perbedaan pengaruh pemberian propofol dan penthotal terhadap agregasi platelet. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(3), 41-48.

- Bakrie, R. Y., & Olgani, S. (2020). Daya tahan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam pengangkutan menggunakan galon air. *Ziraa'ah majalah Ilmiah Pertanian*, 45(3), 293-298.
- Edison, C. M., Thamrin, T., & Siregar, Y. I. (2017). Analisis Daya Anestesi Bahan Alami Ekstrak Buah Keben (*Barringtonia asiatica*) pada Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) (Doctoral dissertation), Riau University. Pekanbaru
- Fazil, M., Adhar, S., & Ezraneti, R. (2017). Efektivitas penggunaan ijuk, jerami padi dan ampas tebu sebagai filter air pada pemeliharaan ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(1), 37-43.
- Febri, S.P., Antoni., Rasuldi, R., Sinaga, A., Haser, T.F., Syahril, M., & Nazlia, S. (2020). Adaptasi waktu pencahayaan sebagai strategi peningkatan pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(2), 68-72.
- Hasan, H., Raharjo, E.I., & Hastomo, B. (2017). Pemanfaatan ekstrak biji buah keben (*Barringtonia asiatica*) dalam proses anestesi pada transportasi sistem tertutup calon induk ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ruaya*, 5(1), 29-32.
- Hasan, H., Raharjo, E.I., & Zamri, S. (2016). Respon pemberian dosis minyak serih (*Cymbopogon carpio*) untuk anestesi ikan Botia (*Chrombotia macranchantus*) dengan metode transportasi tertutup. *Jurnal Ruaya*, 4(2), 389-369.
- Hinson, D. 2000. Retonen Characterization and Toxicity in Aquatic System. https://www.webpages.uidaho.edu/etox/resources/case_studies/rotenon2.pdf. (diakses Februari 2023)
- Ilhami, R., Ali, M., & Putri, B. (2015). Transportasi basah benih Nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2), 389-396.
- Madyowati, S.O., Kusyairi, A., & Hidayatullah, Y.W. (2021). Efek minyak cengkeh (*Eugenia aromaticum*) terhadap survival rate benih *Clarias gariepinus* untuk pembiusan pada transportasi basah dengan sistem tertutup. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(4), 264-270.
- Mikhsalmina, M., Muchlisin, Z. A., & Dewiyanti, I. (2017). Pengaruh pemberian minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai bahan anaestesi dengan konsentrasi yang berbeda pada proses transportasi benih ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 293-301.
- Miniartini, M., Karyanto, K., & Sujarwani, S. (2020). Teknik transportasi benih ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) sistem tertutup. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2), 119-122.
- Monica, D.P., Syaifudin, M., & Dwinanti, S.H. (2020). Penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dengan dosis yang berbeda untuk pembiusan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam pengangkutan sistem tertutup. *Journal of Aquaculture Management and Tecnology*, 6(3), 197-203.
- Munandar, A., Habibi, G. T., Haryati, S., & Syamsunarno, M. B. (2017). Effectivitas infusum daun durian Durio zibethinus sebagai anestesi alami ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Depik*, 6(1), 1-8.
- Pasaribu, K., Hastuti, S., & Nugroho, R.A. (2022). Pengaruh pemberian ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada proses transportasi terhadap hemoglobin dan kelulusanhidup benih Ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 7(1), 28-38.
- Pellu, S., & Rebhung, F. (2018). Transportasi benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan menggunakan ekstrak bunga kamboja (*Plumeria acuminata*) sebagai anestesi. *Jurnal Aquatik*, 1(1), 84-90.

- Phonna, Z., Febri, S.P., & Hanisah. (2022). Efektivitas penambahan astaxanthin pada pakan komersil untuk meningkatkan kecerahan warna, pertumbuhan dan sintasan ikan Komet (*Carassius auratus*). *MAHSEER: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan*, 4(1), 17-26.
- Prasetyo, M.D.H., & Yuniarti, T. (2017). Penggunaan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dengan dosis yang berbeda untuk pembiusan benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam pengangkutan sistem tertutup. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 197-203.
- Prihadi, T.H., Haser, T.F., Pantjara, B., Widyastuti, Y.R., Arifin, O.Z., Cahyanti, W., & Ardi, I. 2022. Determining oxygen consumption of Indonesian mahseer (*Tor soro*) fingerlings at different size and stocking density. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 49(3), 60-67.
- Purba F.A., Fikri A., Rasuldi, R., Wilianti M.I., & Febri S.P. (2017). Hubungan faktor parameter biologi terhadap pertumbuhan tiram Oyster di perairan Kota Langsa, Aceh. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, 1(1), 64-71.
- Putri, R. M. S., Apriandi, A., Yulianto, T., & Anggianti, F. (2021). Teknik pemingsanan ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) menggunakan ekstrak daun senduduk ungu (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 381-394.
- Rohendi, D., Pramono, T.B., & Sukardi, P. (2020). Influence durian leaves (*Durio zibethinus*) infusion as natural anesthesia of striped Catfish juvenile (*Pangasius* sp.). *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 3(2), 176-183.
- Santoso, M., Pramono, T. B., Nurkhasanah, A., & Putra, J. J. (2022). Pengaruh waktu transportasi sistem tertutup terhadap kelangsungan hidup Udang Red Cherry (*Neocaridina heteropoda*). *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 3(1), 18-27.
- Saskia Y.E, Harpeni T, Kadarini. (2013). Toksisitas dan kemampuan anestetik minyak cengkeh (*Sygnium aromaticum*) terhadap benih ikan Pelangi Merah (*Glossolepis incises*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 2(1), 83-84.
- Septiarusli, I.E., Haetami, K., Mulyani, Y., & Dono, D. (2012). Potensi senyawa metabolit sekunder dari ekstrak biji buah keben (*Barringtonia asiatica*) dalam proses anestesi ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3), 295-299.
- Silaban, T.F., & Santoso, L. (2012). Pengaruh penambahan zeolit dalam peningkatan kinerja filter air untuk menurunkan konsentrasi amoniak pada pemeliharaan ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 47-56.
- Simbolon, S.M., Mulyani, C., & Febri, S.P. (2021). Efektivitas penambahan ekstrak buah Pepaya pada pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(1), 1-9.
- Siregar, F.M., Yanto, H., & Prasetio, E. (2019). Penggunaan minyak sereh sebagai anestesi dalam transportasi benih ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) dengan sistem tertutup. *Jurnal Borneo Akuatika*, 1(1), 53-57.
- Sofarini D. (2009). Analisa kualitas air (fisik, kimia) sebagai indikator kehidupan induk ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Loka Budidaya Air Tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(9), 77-81.
- Sukarsa, D. (2005). Penerapan teknik imotilisasi menggunakan ekstrak alga laut (*Caulerpa sertularioides*) dalam transportasi ikan kerapu (*Epinephelus suillus*) hidup tanpa media air. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 8(1), 12-24.
- Suwandi R., Karima, F.R., Jacob A.M., & Nugraha, R. (2021). Pengaruh ekstrak kayu manis (*Cinnamomum* sp.) dan pembekuan terhadap fisiologi ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24 (2), 255-268

- Suwandi, R., Nugraha, R., & Novila, W. (2012). Penurunan metabolisme ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada proses transportasi menggunakan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* var. *pyrifer*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3), 252-260.
- Tahe, S. (2008). Penggunaan phenoxy ethanol, suhu dingin, dan kombinasi suhu dingin dengan phenoxy dalam pembiusan bandeng umpan. *Media Akuakultur*, 3(2), 133-136.
- Tanbiyaskur, T., Yulisman, Y., & Yonarta, D. (2018). Uji LC50 Ekstrak akar tuba dan pengaruhnya terhadap status kesehatan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 129-189.
- Uly, M., & Hastuti, S. (2017). Pengaruh karotenoid dari tepung alga haematococcus pluvialis dan marigold berbasis isokarotenoid pada pakan buatan terhadap kecerahan warna oranye, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan Mas koki (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 169-178.