
**PENGARUH KEPADATAN YANG BERBEDA PADA TRANSPORTASI SISTEM
BASAH TERTUTUP TERHADAP KELULUSAN HIDUP BENIH
IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) UMUR 50 HARI**
*INFLUENCE OF DIFFERENT DENSITY ON COVERED WET SYSTEM TRANSPORTATION ON
LIFE OUTCOME OF 50 DAYS OLD KOI FISH (*Cyprinus carpio*).*

Adirahma Hartyanto, Maria Agustini, Indra Wirawan, Achmad Kusyairi

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Dr. Soetomo Surabaya
Jl. Semolowaru No.84, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia

*Corresponding author email: adhyhartyan157@gmail.com

Submitted: 31 December 2023 / Revised: 27 February 2024 / Accepted: 28 February 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i1.24053>

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk pengaruh kepadatan yang berbeda pada transportasi sistem basah tertutup terhadap kelulusan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) umur 50 hari. Metode dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengumpulan data yang dilakukan secara observatif langsung. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rancang Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan kombinasi pakan pellet dan cacing sutra yang berbeda yaitu: perlakuan (A) : 75 ekor benih ikan koi, perlakuan (B) : 125 ekor benih ikan koi, perlakuan (C) : 175 ekor benih ikan koi, perlakuan (D) : 225 ekor benih ikan koi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu terdapat pada perlakuan Perlakuan (B) kepadatan 125 ekor dengan kelulusan hidup 99.8%. Hasil penelitian pengamatan kualitas air menunjukkan bahwa keseluruhan masih dalam kadar yang optimal untuk mendukung kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan Suhu 26.4°C – 27.5°C. pH 7.3 – 7.6. Oksigen terlarut 4.1 – 6.5 ppm.

Kata kunci : kepadatan, transportasi, kelulusan hidup, benih, ikan koi

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of different densities in closed wet transportation systems on the survival of koi fish (*Cyprinus carpio*) aged 50 days. The method in this study used an experimental method with direct observation of data collection. The experimental design used in this study was in the form of a Completely Randomized Design (CRD) with 4 different combinations of pelleted feed and silk worms, namely: treatment (A) : 75 koi fish fry, treatment (B) : 125 koi fish seeds, treatment (C) : 175 koi fish seeds, treatment (D) : 225 koi fish seeds. The results showed that the best treatment was in Treatment (B) at a density of 125 tails with a survival rate of 99.8%. The results of the observation of water quality showed that the whole was still at optimal levels to support the survival of koi fish (*Cyprinus carpio*) seeds with a temperature of 26.4°C – 27.5°C. pH 7.3 – 7.6. Dissolved oxygen 4.1 – 6.5 ppm.

Keywords : density, transportation, survival rate, seeds, koi fish

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai sumber daya alam yang melimpah sehingga mendukung kemajuan budidaya ikan, khususnya di bidang ikan hias. Ikan koi sangat banyak dicari oleh masyarakat baik dalam negeri maupun internasional karena sifatnya yang hias. Peminat ikan Koi tidak hanya memeliharanya sebagai hewan peliharaan, tetapi juga mengikuti kompetisi untuk meningkatkan status pemilikinya (Yuli

dan Triyanti 2012) dalam (Hendriana et al., 2021)

Ikan Koi yang secara ilmiah dikenal dengan nama *Cyprinus carpio* merupakan salah satu ikan hias yang banyak diminati karena bentuk tubuhnya yang estetik dan warnanya yang menawan (Malini & Agustin, 2018). Keindahan koi memang tidak tertandingi. Rahasia keindahannya terletak pada perpaduan warna yang serasi. Warna-warna inilah yang

membedakan satu jenis koi dengan jenis koi lainnya. Fenomena keindahan koi sudah menyebar ke Indonesia. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) sudah menjadi sebuah prestise. Bahkan sudah menjadi bagian dari budaya. Jepang adalah negara yang sangat tersohor akan kehebatan ikan koinya. Disana budidaya koi semakin terbatas akibat sempitnya lahan, cuaca dan mahalnnya tenaga kerja. Bagi Indonesia yang memiliki lahan yang luas, cuaca bagus dan tenaga kerja relative murah, kondisi ini tentunya menjadi peluang bisnis yang menjanjikan. Apalagi, koi termasuk ikan hias abadi yang semakin banyak pengemarnya (Tiana dan Muhartanto 2002).

Mulyadi, (1990), mengatakan Ikan hias banyak dibudidayakan dan diperdagangkan sebagai produk, baik dalam negeri maupun internasional. Fenomena ini didorong oleh tingginya permintaan, terutama dari para pengepul dan peternak yang berupaya meningkatkan kualitas ikan hias atau ikan budidaya, dan selanjutnya mengeksponnya untuk memenuhi preferensi peminat ikan hias sesuai dengan kebutuhan pasar global.

Benih unggul yang berkualitas akan membantu menghasilkan produktivitas yang baik Menurut Susanto (1996) dalam (Yulinda, 2012) ketersediaan benih yang sesuai dengan kriteria kualitas, kuantitas, dan kontinuitas merupakan aspek krusial dalam menjamin keberhasilan budidaya ikan. Benih yang berlimpah namun kualitasnya buruk hanya akan menjadi hambatan bagi petani untuk berkembang, berdampak pada laju pertumbuhan organisme dan keseimbangan pakan yang diberikan sehubungan dengan berat biomassa saat panen. Di sisi lain, benih yang bermutu tinggi namun jumlahnya terbatas akan berdampak buruk terhadap produksi usaha pembesaran karena persoalan kelangkaan benih. (Yulinda, 2012). Benih yang bermutu dapat dibudidayakan melalui proses produksi yang teliti dan akurat, dengan dibedakan berdasarkan berbagai sifat benih yang diinginkan. Ciri-ciri tersebut antara lain pertumbuhan yang cepat dan konsisten, tingkat kelangsungan hidup yang sangat baik, kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan perkembangbiakan, tidak adanya parasit dan ketahanan terhadap penyakit, pemanfaatan pakan yang efisien, dan tidak adanya residu. Zat dan obat-obatan yang dapat menimbulkan dampak berbahaya baik bagi individu maupun lingkungan (Indonesia, 2014).

Kendala utama budidaya sangat tergantung pada supply benih yang cukup dan tepat waktu, jauhnya sumber benih sampai ke lokasi

budidaya sangat berpengaruh pada kualitas benih yang akan dibudidayakan, Oleh karena itu, memastikan pengangkutan benih yang benar sangat penting untuk memfasilitasi upaya pemasaran benih dan memastikan bahwa petani, sebagai konsumen, dapat memperoleh benih yang diinginkan (Crammer *et al.*, 2001; Okoh *et al.*, 2008) dalam (Ismi *et al.*, 2016). Pengangkutan ikan hidup mengacu pada proses pemindahan ikan saat masih hidup, biasanya melibatkan metode pengolahan tertentu. Untuk mempertahankan kelangsungan hidup ikan yang optimal saat mencapai tujuan, diperlukan intervensi khusus untuk menjamin kelangsungan hidup ikan dalam jangka panjang (Utomo, 2003). Karena lokasi budidaya yang terpencil, maka perlu menggunakan metode transportasi tertutup dan menerapkan taktik pengiriman yang sesuai untuk memastikan benih tetap layak dan dalam kondisi baik saat tiba di tempat tujuan.

Berbagai pertimbangan harus dilakukan dalam pengangkutan ikan hidup, termasuk penyiapan benih ikan. Hal ini melibatkan pemilihan benih sehat berkualitas tinggi dan memastikan periode puasa yang cukup untuk memastikan pencernaan kosong selama transportasi (Davis & Griffin, 2004). Selama pengangkutan, perut ikan perlu dikosongkan untuk mencegah penumpukan sisa metabolisme di dalam air, yang dapat terjadi melalui pakan yang dimuntahkan atau dikeluarkan melalui feses. Ketika suhu meningkat, dekomposisi cepat terjadi, menyebabkan penurunan pH, peningkatan kadar amonia, dan penurunan kadar oksigen. Akibatnya, ikan mengalami melemahnya vitalitas dan berkurangnya kemungkinan untuk bertahan hidup (Boyd, 1990; William and Robert, 1992) dalam (Ismi *et al.*, 2016).

Menurut Saanin (1975) dan Berka (1986) dalam (Arini *et al.*, 2011), Untuk berpindah jarak yang lebih jauh, sistem tertutup biasanya digunakan. Metode yang paling mudah dilakukan dengan menggunakan kantong plastik yang diikat erat berisi air dan oksigen. Jumlah ikan yang diangkut bergantung pada faktor-faktor seperti ukuran ikan, jenis alat pengangkutan yang digunakan, dan lamanya periode pengangkutan. Meningkatnya konsentrasi ikan selama transit menyebabkan meningkatnya persaingan untuk mendapatkan ruang yang terbatas, sehingga memerlukan pengeluaran energi. Laju metabolisme meningkat karena peningkatan kebutuhan energi. Sebaliknya, peningkatan laju metabolisme akan mengakibatkan peningkatan produk sisa metabolisme ikan, seperti NH₃ dan

karbon dioksida bebas. Peningkatan kadar produk sisa metabolisme bisa sangat berbahaya bagi ikan, menyebabkan stres fisiologis dan pada akhirnya mengakibatkan kematian ikan. Selain itu, kekurangan oksigen dapat terjadi ketika kepadatan ikan meningkat atau durasi pengangkutan melebihi batas yang ditentukan (Berka, 1986) dalam (Arini et al., 2011).

Peneliti terdahulu (Lake et al., 2019) mendapatkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A mempunyai tingkat kelangsungan hidup benih ikan mas tertinggi yaitu sebesar 85,33%. Disusul perlakuan B dengan persentase 64%, dan perlakuan C dengan persentase 47,67%. Berdasarkan uji BNT, ketiga perlakuan (A, B, C) berbeda secara statistik satu sama lain pada tingkat signifikansi 5% ($P > 0,05$).

Transportasi merupakan komponen penting dalam proses penyediaan benih untuk usaha budidaya perikanan, terutama bila lokasi hatchery jauh. Kegiatan transportasi biasanya dilakukan dengan konsentrasi yang relatif tinggi guna mencapai penghematan biaya berdasarkan pertimbangan ekonomi. Namun ketika kepadatan mencapai ambang batas tertentu, ikan akan mengalami tingkat stres yang tinggi dan lebih rentan terhadap kematian. Hal ini terjadi karena meningkatnya aktivitas metabolisme ikan, yang mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen dan selanjutnya menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut. Selain itu, ikan mengalami stres dan rentan mati karena guncangan yang dialami selama perjalanan.

Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kepadatan ikan yang optimal dalam pengangkutan dengan menggunakan sistem tertutup terhadap kelangsungan hidup benih Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*)

MATERI DAN METODE

Waktu Dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini pada tanggal 9-10 bulan Juli 2023 di Desa Pranggang Kecamatan Plosoklaten Kabupaten Kediri Jawa Timur.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Thermometer, pH meter, DO meter, plastik packing, mobil, tali karet, jam, serok, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah Benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran ± 5 cm, Air Media, dan oksigen.

Desain Penelitian

Investigasi dilakukan dengan menggunakan metodologi eksperimental. Metode ini bertujuan untuk menguji kausalitas dengan memaparkan satu atau lebih kondisi perlakuan dengan satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak terpapar kondisi perlakuan. Penelitian disusun dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan masing masing terdiri atas 6 (enam) kali pengulangan, dengan demikian terdapat 24 satuan percobaan.

Perlakuan A = padat tebar benih ikan koi 75 ekor/5 liter air, Perlakuan B = padat tebar benih ikan koi 125 ekor/5 liter air, Perlakuan C = padat tebar benih ikan koi 175 ekor /5 liter air, Perlakuan D = padat tebar benih ikan koi 225 ekor /5 liter air.

Persiapan Penelitian

Persiapan wadah penelitian

Menyiapkan kantong plastik dengan ukuran 90 – 100 cm dan lebar 40 sebanyak 24 kantong sesuai dengan jumlah unit penelitian. Menyiapkan tabung gas oksigen. Menyiapkan gelang karet dan serok. Menyiapkan air. Menyiapkan alat tulis

Persiapan benih

Sebelum melakukan penelitian benih ikan koi disiapkan terlebih dahulu dengan jumlah total 3.600 ekor yang digunakan untuk penelitian sesuai dengan perlakuan dan ulangan yaitu:

Perlakuan A: 75 ekor benih ikan koi. Perlakuan B: 125 ekor benih ikan koi. Perlakuan C: 175 ekor benih ikan koi. Perlakuan D: 225 ekor benih ikan koi. Sebelum dilakukannya pengemasan, benih ikan koi dipuasakan terlebih dahulu selama 24 jam, hal ini perlu dilakukan agar benih ikan koi tidak mengeluarkan feses pada saat pengangkutan berlangsung.

Pelaksanaan Penelitian

Mengisi 24 kantong dengan air untuk wadah penelitian, sebanyak 5 liter/kantong. Memasukkan benih ikan koi ke dalam kantong plastik masing–masing berisi 75 ekor, 125 ekor, 175 ekor dan 225 ekor sebanyak 6 ulangan masing-masing perlakuan. Kemudian, melakukan pengukuran kualitas air. Memberi oksigen murni dengan setiap kantong plastik menggunakan perbandingan antara volume air dan oksigen 1:2, dengan arti 5 liter memakai

oksigen 10 liter. Langkah selanjutnya, mengikat masing-masing kantong plastik menggunakan karet gelang dan memberikan tanda pada setiap perlakuan yang sudah ditentukan. Setelah itu, ditata sesuai *layout* penempatan plastik.

Kemudian, plastik yang berisi benih ikan diletakan pada mobil pickup pengangkut yang telah diberi alas terpal dan atasnya juga ditutup dengan terpal kemudian dilakukan asumsi pengangkutan dari Kediri menuju Jakarta dengan lama waktu pengangkutan ±12 jam perjalanan jarak 730 km, asumsi dimulai dari jam 18.00-06.00. Pada saat sampai ditujuan, setiap kantong plastik dilakukan pengecekan suhu, pH, oksigen yang terlarut. Langkah akhir, menghitung jumlah benih ikan koi pada masing-masing kantong plastik untuk mengetahui tingkat kelulusan hidup menggunakan rumus tingkat kelulusan hidup.

Tahap Pengamatan

Tingkat kelulusan hidup merupakan persentase dari jumlah ikan yang hidup dan jumlah ikan

yang dimasukan dalam kantong selama penelitian rumus yang dimodifikasi (Goddard Tarigan, 2014) dalam (Syahrizal & Arifin, 2016), dihitung sebagai berikut:

$$SR = \frac{NT}{No} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, SR= Survival Rate/ Tingkat kelulusan hidup; NT = Jumlah total benih ikan yang hidup pada akhir penelitian; No= Jumlah total benih ikan pada awal penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai dampak variasi kepadatan pada transportasi sistem tertutup terhadap kelangsungan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) dirangkum pada **Tabel 1**. Tabel ini memberikan data rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan Koi dan standar deviasinya.

Tabel 1. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi setiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan						Jumlah	Rata-rata	Sdev
	1	2	3	4	5	6			
A 75 ekor /5L	100	100	99	100	100	100	599	99.8	.40825
B 125 ekor/ 5L	100	100	99	100	100	100	599	99.8	.40825
C 175 ekor/ 5L	100	100	100	98	100	100	598	99.6	.81650
D 225 ekor/ 5L	98	98	96	94	98	97	581	96.8	1.60208
Jumlah							2.377		

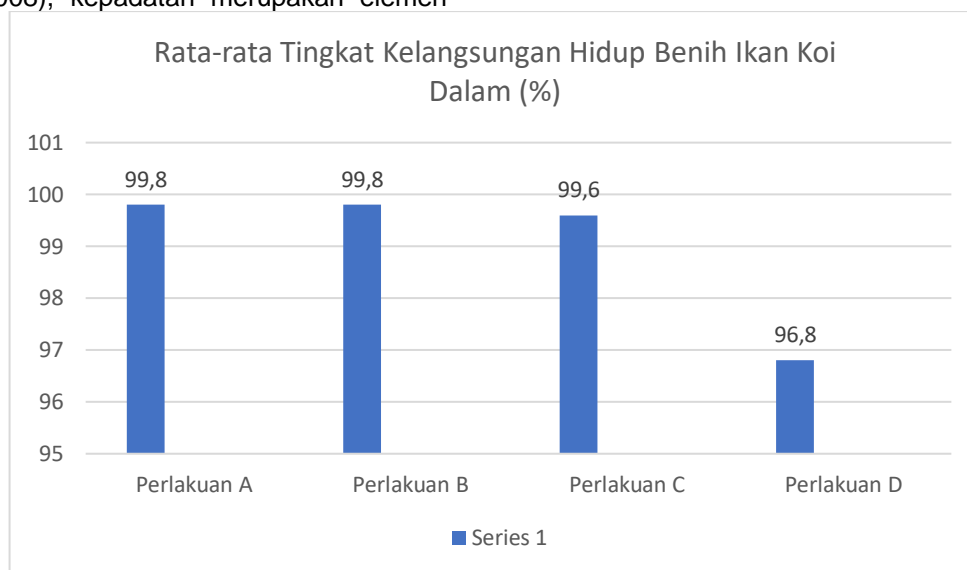
Pada **Tabel 1** perlakuan A dengan kepadatan 75 ekor benih ikan koi menghasilkan kelulusan hidup sebesar 99.8% dengan penyimpangan dari nilai rata-rata (sd=.40825), perlakuan B dengan kepadatan 125 ekor benih ikan koi menghasilkan kelulusan hidup 99.8% dengan penyimpangan dari nilai rata-rata (sd=.81650), perlakuan C dengan kepadatan 175 ekor benih ikan koi menghasilkan kelulusan hidup 99.8% dengan penyimpangan dari nilai rata-rata (sd=.40825), dan perlakuan D dengan kepadatan 225 ekor benih ikan koi menghasilkan kelulusan hidup 96.8% dengan penyimpangan dari nilai rata-rata (sd=1.60208). Dari **Tabel 1** dapat dibuat grafik rata-rata kelulusan hidup benih ikan Koi yang tersaji pada **Gambar 1**.

Pada **Gambar 1** menunjukkan bahwa perlakuan A dengan kepadatan 75 individu menghasilkan rata-rata kelangsungan hidup

benih ikan Koi sebesar 99,8%. Sebaliknya pada perlakuan B dengan kepadatan 125 individu menunjukkan peningkatan rata-rata kelangsungan hidup benih ikan Koi sebesar 99,8% dibandingkan perlakuan B. Namun pada perlakuan C dengan kepadatan 175 individu mengalami penurunan daya hidup. rata-rata kelangsungan hidup benih ikan Koi sebesar 99,8%. Selanjutnya pada perlakuan D dengan kepadatan 225 ekor mengalami penurunan rata-rata kelangsungan hidup benih ikan Koi sebesar 96,8% dibandingkan dengan perlakuan C.

Berdasarkan data yang disajikan pada **Gambar 1**, perlakuan A dan B menunjukkan persentase kelangsungan hidup tertinggi. Oleh karena itu, perlakuan B dinilai paling optimal diantara keempat perlakuan tersebut. Hal ini disebabkan semakin luasnya ruang gerak ikan akibat kepadatan yang rendah sehingga

meminimalkan kemungkinan terjadinya eksternal yang mempengaruhi kelangsungan gesekan atau benturan antar ikan. Menurut hidup ikan. Tahe (2008), kepadatan merupakan elemen



Gambar 1. Grafik rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi dalam (%)

Perlakuan C dan D menunjukkan penurunan rata-rata kelangsungan hidup benih ikan koi, berbeda dengan perlakuan A dan B. Perlakuan C dikatakan memiliki kepadatan ikan lebih besar yaitu 175, sedangkan perlakuan D memiliki kepadatan 225. Adanya ekornya membatasi mobilitas ikan, menyebabkan peningkatan gesekan dan tabrakan di antara ikan. Selain itu, ketika kepadatan meningkat, kandungan oksigen terlarut (DO) turun dan kadar karbon dioksida (CO₂) meningkat, yang secara langsung mempengaruhi proses pernapasan atau pernapasan. Diarsari et al. (2013). Menegaskan bahwa kepadatan ikan melebihi tingkat optimal dapat berdampak

buruk pada kualitas air, menghambat pertumbuhan ikan, dan mengurangi tingkat kelangsungan hidup ikan. Wahyu et al. (2015) menyatakan bahwa kematian ikan selama pengangkutan disebabkan oleh terbatasnya ruang sehingga meningkatkan tekanan pada ikan. Tekanan ini berdampak negatif pada sistem kekebalan tubuh mereka, yang mengakibatkan stres dan akhirnya kematian.

Kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) normal atau tidaknya diperlukan uji asumsi normalitas dengan uji Kolmogorov – smirnov yang tersaji pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Data Hasil Uji Normalitas dengan Uji Kolmogorov – Smirnov rata – rata kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus Carpio*)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		Survival_Rate
N		24
Normal Parameters ^{a,b}	Mea	99.0417
	Std. Deviation	1.57367
Most Extreme Differences	Absolute	.354
	Positive	.271
	Negative	-.354
Test Statistic		.354
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000c

Berdasarkan **Tabel 2** uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai Asymp. Sig (2-tailed) dengan

Sesudah dilakukan uji asumsi normalitas uji Kolmogorov – smirnov, kemudia dilanjutkan uji asumsi homogenitas dengan uji Levene. Hasil

nilai $0.000 < \alpha = 0.05$ artinya data survival rata-rata benih ikan Koi berdistribusi normal.

uji homogenitas rata – rata kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus Carpio*) dengan uji Levene tersaji pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Data Hasil Uji Asumsi Homogenitas dengan Uji Levene Rata – rata Kelulusan hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*)

Test of Homogeneity of Variances
Kelulusan hidup

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.316	3	20	.041

Berdasarkan **Tabel 3** diperoleh nilai Sig=0.041 < $\alpha=0.05$ artinya data rata – rata kelulusan

hidup benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*) tersebut tidak homogen.

Untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda pada transportasi sistem basah tertutup terhadap kelulusan hidup benih ikan

Koi (*Cyprinus carpio*) Umur 50 Hari dilakukan uji ANOVA (uji F) pada taraf $\alpha=0.05$ yang tersaji pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda pada transportasi sistem basah tertutup terhadap kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Umur 50 Hari

ANOVA

Survival_Rate					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	39.125	3	13.042	14.626	.000
Within Groups	17.833	20	.892		
Total	56.958	23			

Berdasarkan **Tabel 4** dieperoleh nilai sig=0.000 < $\alpha =0.05$, artinya kepadatan yang berbeda pada transportasi sistem basah tertutup

memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap kelulusan hidup benih ikan Koi (*Clarias gariepinus*), maka dilakukan uji BNJ taraf 5%. **Tabel 5** menyajikan

data hasil uji BNT taraf 5% pada kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*). sedangkan perbedaan notasi rata – ratanya pada setiap perlakuan tersaji pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Perbedan Notasi Hasil Uji BNT taraf 5% pada rata-rata kelulusan hidup benih ikan Koi dengan kepadatan yang berbeda pada transportasi sistem basah tertutup terhadap kelulusan hidup benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Umur 50 Hari.

Survival_Rate

	Kepadatan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncana	padat tebar benih ikan koi 225 ekor	6	96.8333	
	padat tebar benih ikan koi 175 ekor	6		99.6667
	padat tebar benih ikan koi 75 ekor	6		99.8333
	padat tebar benih ikan koi 125 ekor	6		99.8333
	Sig.		1.000	.776

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Pada **Tabel 5** dapat dijelaskan bahwa perbedaan kepadatan untuk perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C. Kemudian, dilanjutkan pengamatan kualitas air digunakan sebagai parameter pendukung selama transportasi benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama penelitian secara umum bahwa kualitas air selama penelitian masih

Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan C.

berada dalam kisaran yang masih dapat ditoleransi untuk menunjang kehidupan benih ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Adapun data rata-rata hasil pengukuran kualitas air ditunjukkan pada **Tabel 6.**

Tabel 6. Rata-rata Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan	Parameter Kualitas Air					
	Suhu		pH		DO	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
A 75 ekor /5L	26.6	27.5	7.5	7.4	6.3	5,8
B 125 ekor/ 5L	26.6	27.2	7.6	7.3	6.5	5,7
C 175 ekor/ 5L	26.4	27.2	7.6	7.3	6.4	4,9
D 225 ekor/ 5L	26.5	27.2	7.5	7.3	6.3	4,1
Rata-rata	26,5	27,3	7,5	7,3	6,3	5,1

Berdasarkan hasil penelitian data pengukuran oksigen terlarut pada pengiriman benih ikan Koi sebelum dan sesudah pengiriman dapat dilihat pada **Tabel 6** Selanjutnya untuk membuktikan

bahwa data hasil pengukuran DO ragam yang homogeny maka dilakukan uji asumsi homogenitas dengan uji Levene yang dapat dilihat pada **Tabel 7** dan **Tabel 8**.

Tabel 7. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Oksigen Terlarut (DO) Sebelum Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Oksigen Terlarut Sebelum

Levene Statistic	df1	df2	*Sig.
6.020	3	20	.004

Tabel 8. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Oksigen Terlarut (DO) Sesudah Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Oksigen Terlarut Sesudah

Levene Statistic	df1	df2	*Sig.
1.242	3	20	.321

Berdasarkan **Tabel 7** diperoleh hasil uji asumsi homogenitas oksigen terlarut (DO) dengan uji Levene Sig = 0.004 < α = 0.05, artinya hasil data pengukuran oksigen terlarut (DO) sebelum transportasi tidak memiliki ragam yang homogen. Sedangkan pada **Tabel 8** diperoleh Sig = 0.321 > α = 0.05, artinya hasil data pengukuran oksigen terlarut (DO)

sesudah transportasi memiliki ragam yang homogeny

Untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap oksigen terlarut (DO) sebelum transportasi dan sesudah transportasi dilakukan uji ANOVA (uji F) pada taraf $\alpha=0.05$ yang tersaji pada **Tabel 9** dan **Tabel 10**.

Tabel 9. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap oksogen terlarut (DO) sebelum transportasi

ANOVA					
DO_sblm					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.095	3	.032	1.681	.203
Within Groups	.375	20	.019		
Total	.470	23			

Tabel 10. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap oksogen terlarut (DO) sesudah transportasi

ANOVA					
DO_ssdh					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.761	3	3.920	364.690	.000
Within Groups	.215	20	.011		
Total	11.976	23			

Berdasarkan **Tabel 9** diperoleh uji Anova dengan nilai sig=0.203 > α = 0.05, artinya

kepadatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap DO. Sedangkan

pada **Tabel 10** dengan nilai $\text{sig}=0.000 < \alpha = 0.05$, artinya kepadatan yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap DO.

Kisaran Oksigen terlarut selama penelitian sebelum pengiriman 6.1 – 6.6 mg/l dan sesudah pengiriman antara 4.0 – 5.9 mg/l. Sehingga kisaran Oksigen terlarut media penelitian masih dapat dikatakan layak sebagai media pengemasan atau media hidup benih

ikan Koi. Oksigen terlarut sangat mempengaruhi metabolisme tubuh ikan Koi. Menurut (Bachtiar & Lentera, 2002b), kadar oksigen terlarut normal bagi kehidupan ikan koi berkisar antara 5-7 ppm.

Selanjutnya untuk membuktikan bahwa data hasil pengukuran drajat keasman (pH) ragam yang homogeny maka dilakukan uji asumsi homogenitas dengan uji Levene yang dapat dilihat pada **Tabel 11** dan **Tabel 12**.

Tabel 11. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Derajat Keasman (pH) Sebelum Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Drajat Keasman Sebelum

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.287	3	20	.834

Tabel 12. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Derajat Keasman (pH) Sesudah Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Drajat Keasman Sesudah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.129	3	20	.942

Berdasarkan **Tabel 11** diperoleh hasil uji asumsi homogenitas derajat keasman (pH) dengan uji Levene $\text{Sig} = 0.834 > \alpha = 0.05$, artinya hasil data pengukuran derajat keasman (pH) sebelum transportasi memiliki ragam yang homogen. Sedangkan pada **Tabel 12** diperoleh $\text{Sig} = 0.942 > \alpha = 0.05$, artinya hasil data pengukuran derajat keasman (pH)

sesudah transportasi memiliki ragam yang homogen.

Untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda pada transportasi basah sistem tertutup terhadap derajat keasman (pH) sebelum transportasi dan sesudah transportasi dilakukan uji ANOVA (uji F) pada taraf $\alpha=0.05$ yang tersaji pada **Tabel 13** dan **Tabel 14**.

Tabel 13. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap terhadap derajat keasman (pH) sebelum transportasi

ANOVA					
pH_sebelum					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.021	3	.007	.794	.511
Within Groups	.178	20	.009		
Total	.200	23			

Tabel 14. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap derajat keasman (pH) sesudah transportasi

ANOVA					
pH_sesudah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.015	3	.005	.492	.692
Within Groups	.203	20	.010		
Total	.218	23			

Berdasarkan **Tabel 13** diperoleh uji Anova dengan nilai $\text{sig}=0.511 > \alpha = 0.05$, artinya kepadatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH. Sedangkan

pada **Tabel 14** dengan nilai $\text{sig}=0.692 > \alpha = 0.05$, artinya kepadatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pH.

Kisaran nilai pH selama penelitian sebelum pengiriman benih ikan 7.4-7.7 dan sesudah pengiriman benih ikan koi 7.2-7.5. Kisaran nilai pH selama pengiriman benih ikan Koi masih dapat dikatakan layak untuk kelangsungan hidup benih ikan koi. Menurut Effendi (1993) dalam (Luthfi et al., 2018), kisaran pH normal yang dibutuhkan bagi ikan koi berada pada kisaran 6,5-8,5.

Berdasarkan hasil penelitian data hasil pengukuran oksigen terlarut pada media kemasan pengiriman benih ikan Koi sebelum dan sesudah pengiriman untuk, selanjutnya untuk membuktikan bahwa data hasil pengukuran suhu ragam yang homogeny maka dilakukan uji asumsi homogenitas dengan uji Levene yang dapat dilihat pada **Tabel 15** dan **Tabel 16**.

Tabel 15. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Suhu Sebelum Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Suhu Sebelum

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.346	3	20	.103

Tabel 16. Hasil Uji Asumsi Homogenitas Suhu Sesudah Transportasi dengan Uji Levene

Test of Homogeneity of Variances
Suhu Sesudah

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.413	3	20	.268

Berdasarkan **Tabel 15** diperoleh hasil uji asumsi homogenitas Suhu dengan uji Levene Sig = 0.103 > $\alpha = 0.05$, artinya hasil data pengukuran Suhu sebelum transportasi memiliki ragam yang homogen. Sedangkan pada **Tabel 16** diperoleh Sig = 0.268 > $\alpha = 0.05$, artinya hasil data pengukuran Suhu sesudah transportasi memiliki ragam yang homogen.

Untuk mengetahui pengaruh kepadatan yang berbeda pada transportasi basah sistem tertutup terhadap suhu sebelum transportasi dan sesudah transportasi dilakukan uji ANOVA (uji F) pada taraf $\alpha=0.05$ yang tersaji pada **Tabel 17** dan **Tabel 18**.

Tabel 17. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap suhu sebelum transportasi

ANOVA

suhu_sebelum					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.202	3	.067	.799	.509
Within Groups	1.683	20	.084		
Total	1.885	23			

Tabel 18. Data Hasil Uji ANOVA (Uji F) pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap suhu sesudah transportasi

ANOVA

suhu_sesudah					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.025	3	.008	.377	.771
Within Groups	.435	20	.022		
Total	.460	23			

Berdasarkan **Tabel 17** diperoleh uji Anova dengan nilai sig=0.509 > $\alpha = 0.05$, artinya kepadatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap Suhu. Sedangkan pada **Tabel 18** dengan nilai sig=0.771 > $\alpha =0.05$, artinya kepadatan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap Suhu.

Kisaran nilai Suhu selama penelitian sebelum pengiriman benih ikan Koi 26.0C – 26.80C dan sesudah pengiriman benih ikan Koi 27.0C – 27.50C . Sehingga kisaran nilai Suhu media dalam pengiriman benih ikan Koi masih dapat dikatakan layak untuk kelangsungan hidup benih ikan koi. Menurut (Najamuddin, 2008)

menjelaskan bahwa suhu optimal untuk ikan adalah berkisar antara 26-32 °C.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian tentang Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Pada Transportasi Sistem Basah Tertutup Terhadap Kelulusan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Umur 50 Hari dapat disimpulkan bahwa kepadatan yang berbeda dapat mempengaruhi secara signifikan terhadap kelulusan hidup benih ikan koi (*Cyprinus Carpio*). Berdasarkan Perlakuan A dengan kepadatan 75 ekor/ 5L : 99.8 %, Perlakuan B dengan kepadatan 125 ekor/ 5L : 99.8 %, Perlakuan C dengan kepadatan 175 ekor/ 5L : 99.6 %, dan Perlakuan D dengan kepadatan 225 ekor/ 5L : 96.8 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi penelitian. Disampaikan kepada Ibu Ir. Maria Agustini, M.Si., Selaku Pembimbing 1, Bapak Ir. Indra Wirawan, M.Si., Selaku pembimbing 2, kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung, serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni, R. (2019). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptika benth*) Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pembiasaan Benih Ikan Mas (*cyprinus Carpio L*) Dalam Transportasi Tertutup.
- Arini, E., Elfitasari, T., & Purnanto, S. H. (2011). Pengaruh kepadatan berbeda terhadap kelulushidupan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr.) pada penangkutan sistem tertutup. *J. Saintek Perikanan*, 7(1), 10-18.
- Bachtiar, I. Y., & Lentera, T. (2002a). *Mencemerlangkan Warna Koi*. AgroMedia.
- Bachtiar, I. Y., & Lentera, T. (2002b). *Pembesaran ikan mas di kolam pekarangan*. AgroMedia.
- Davis, K. B., & Griffin, B. R. (2004). Physiological responses of hybrid striped bass under sedation by several anesthetics. *Aquaculture*, 233(1-4), 531-548.
- Deriyanti, A. (2016). *Korelasi Kualitas Air dengan Prevalensi Myxobolus pada Ikan Koi (Cyprinus carpio) di Sentra Budidaya Ikan Koi Kabupaten Blitar, Jawa Timur*.

- Diansari, R. V. R., Arini, E., & Elfitasari, T. (2013). Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 37-45.
- Efendi, H. (2003). *Telaah kualitas air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hendriana, A., Ridwansyah, F., Iskandar, A., Munawar, A. S., & Lugina, D. (2021). Metode Pembenihan Ikan koi *Cyprinus carpio* dalam menghasilkan benih berkualitas di Mizumi Koi Farm, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan Terapan*, 2.
- Indonesia, S. N. (2014). *Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) SNI*.
- Iskandar, A., Amalia, D., Aji, H. S., Hendriana, A., & Darmawangsa, G. M. (2021). Optimalisasi Pembenihan Ikan Koi *Cyprinus rubrofuscus* di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 3(1), 154-159.
- Ismi, S., Kusumawati D. & Asih Y.N. (2016). Pengaruh Lama Waktu Pemuaasaan Dan Beda Kepadatan Benih Kerapu Pada Transportasi Secara Tertutup. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 625 -632
- Khairuman & Khairul, A. (2002). *Budidaya ikan di sawah*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kusrini, E., Cindelaras, S., & Prasetyo, A. B. (2015). Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di balai penelitian dan pengembangan budidaya ikan hias Depok. *Media Akuakultur*, 10(2), 71-78.
- Lake, M. L., Tjendanawangi, A., & Sunadji, S. (2019). Pengaruh Jumlah Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Pada Sistem Transportasi Basah. *Jurnal Aquatik*, 2(1), 36-44.
- Luthfi, M. Z., Rejeki, S., & Elfitasari, T. (2018). Analisa Kelayakan Usaha Budidaya Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 1(1), 62-71.
- Madinawati, M., Serdiati, N., & Yoel, Y. (2011). Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng*, 4(2).

- Malini, D. M., & Agustin, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina fusiformis Pada Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 579–588.
- Marfa'ati, M. (2016). *Pengaruh Dosis Karbon Aktif Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Kualitas Benur Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Pada Transportasi Tertutup*.
- Siagian, M., & Simarmata, A. H. (2015). Profil Vertikal Oksigen Terlarut di Danau Oxbow Pinang Dalam, Desa Buluh Cina-Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Akuatika*, 6(1).
- Sihotang, D. M. (2018). Penentuan kualitas air untuk perkembangan ikan lele sangkuriang menggunakan metode fuzzy SAW. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 7(4), 372–376.
- Sinjal, H. (2014). Efektifitas ovaprim terhadap lama waktu pemijahan, daya tetas telur dan sintasan larva ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus*. *E-Journal Budidaya Perairan*, 2(1).
- Siswanto, S., Sofarini, D., & Hanifa, M. S. (2021). Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkau Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan. *Rekayasa*, 14(2), 245–251.
- Siswanto, T. A., & Rony, M. A. (2018). Aplikasi monitoring suhu untuk budidaya ikan koi dengan menggunakan mikrokontroller arduino nano sensor suhu DS18B20 waterproof dan TEC1-pada dunia koi. *Skanika*, 1(1), 40–46.
- Sulmartiwi, L., Dantika, I. B. P. O., & Triastuti, R. J. (2014). Pengaruh Pemberian Minyak Atsiri Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides*) Dalam Transportasi Tertutup Benih Ikan Koi (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 215–221.
- Suminto, S., Susilowati, T., Sarjito, S., & Chilmawati, D. (2019). Produksi pembenihan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) strain mutiara dan payton dengan pakan alami cacing sutera dari kultur yang memanfaatkan limbah pertanian. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 3(1), 47-55.
- Suwarni, F. A. (2021). *Ta: Pemijahan Ikan Koi (Cyprinus caprio) SECARA Alami Dengan Perbandinhgan 1:1*.
- Syahrizal, S., & Arifin, Z. (2016). Efektifitas Biodekomposer Saat Pengangkutan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang) Dengan Kepadatan Tinggi Pada Transportasi Tertutup Untuk Kebutuhan Budidaya. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 1(1), 44-52.
- Utomo, N. B. P. (2003). *Modul pemanenan dan pengangkutan ikan*. Depdiknas.
- Verina, V. (2020). 1. *Rancang bangun purwarupa pengkondisian suhu air kolam ikan nila berbasis internet of things (IoT)*.
- Supriyono, E., Nirmala, K., & Harris, E. (2015). Pengaruh Kepadatan Ikan Selama Pengangkutan terhadap Gambaran Darah, PH Darah, dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus *Channa Striata* (Bloch, 1793). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(2), 165-177.
- Wibowo, A. A. (2019). *Lama Waktu Transportasi Menggunakan Sistem Tertutup terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tengadak (Barbonymus schwanenfeldii)*.
- Yulinda, E. (2012). Analisa Finansial Usaha Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) di Kelurahan Lembah Sari Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(01).
- Yurayama, M. I. (2018). *Pengaruh Warna Wadah Yang Berbeda Terhadap Kecerahan Warna Benih Ikan Koi*.