

## Pengaruh Kepadatan Dan Size Ikan Terhadap Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Pengangkutan Sistem Semi Terbuka

Ketut Caraka Bagus Sewaka<sup>1</sup>, D.G.Semara Edi<sup>2</sup>, S.A.M Putri Suryani<sup>3</sup>

<sup>1234</sup> Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa, Indonesia  
E-mail: [aguscaraka25@gmail.com](mailto:aguscaraka25@gmail.com)

### Abstract

Transportation of fish seeds is the best way to move fish seeds from farmers to buyers. Proper transportation of live tilapia fish can ensure that the fish remain alive, healthy and fresh until their destination. The aim of this research is to determine the effect of density and size on fish seed catch in tilapia seed transport and to determine the interaction between density and size on tilapia seed catch in semi-open transport. Research location: Transportation was carried out from the seed source at the tilapia hatchery business in Patas Village, Gerokgak District, Buleleng Regency and ended at the Mina Anakan Jepun Fish Cultivator Group, Bebetin Village, Sawan District, Buleleng Regency, Patas, Gerokgak District, Buleleng Regency, Bali. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with a factorial pattern with 2 factors consisting of Factor 1, namely fish density consisting of 3 levels, namely 50 fish/liter, 75 fish/liter, and 100 fish/liter. Factor 2 is the size of the fish which consists of 3 levels, namely 5-6 cm, 7-8 cm, 9-10 cm. Based on the results of treatment research, the density of fish numbers and fish size showed a very significant influence ( $P < 0.01$ ) on the survival rate of tilapia fry during semi-open transportation. The interaction between fish density and fish size showed no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the survival rate of tilapia fish seedlings. A fish density of 100 fish/liter and a fish size of 5-7 cm resulted in the highest survival of tilapia fry during semi-open transportation.

**Keywords:** Tilapia, Transportation, Density, Semi-Open

### 1. Pendahuluan

Penanganan pasca panen ikan nila perlu dilakukan secara baik agar kualitas ikan tetap baik dan segar sampai ke konsumen. Pengangkutan atau transportasi ikan nila hidup yang tepat dapat menjamin kondisi ikan tetap hidup, sehat, dan segar sampai tujuan. Salah satu faktor yang dapat mengakibatkan kematian ikan selama pengangkutan adalah terjadinya stres pada ikan, terutama karena kondisi lingkungan maupun metode pengangkutan ikan (Widianto *et al.*, 2022).

Pada usaha pembesaran ikan seringkali untuk mendapatkan benih-benih yang memenuhi syarat atau bibit unggul diperoleh dari tempat pembenihan yang letaknya berjauhan dari lokasi tempat pembesaran. Pengangkutan benih ikan adalah cara terbaik untuk memindahkan benih ikan dari pembudidaya ke pembeli. Cara atau metode dalam pengangkutan benih harus benar-benar diperhatikan dengan baik, karena diharapkan bahwa benih yang dikirim bisa sampai ke tangan konsumen dalam keadaan baik dan hidup.

Teknik pengiriman ikan sampai ke tempat tujuan ini dikenal dengan istilah Transportasi. Transportasi ini dapat dilakukan dengan sistem terbuka dan sistem tertutup. Pengiriman benih dengan sistem terbuka biasanya diterapkan untuk transportasi jarak pendek, sedangkan sistem tertutup digunakan untuk transportasi jarak jauh. Pengiriman benih-benih ikan menggunakan kantong plastik yang dikemas dalam boks-boks merupakan cara transportasi tertutup (Tabbiyaskur *et al.*, 2018). Pada prinsipnya transportasi ikan hampir sama dengan memelihara atau budidaya ikan. Perbedaan keduanya yaitu pada kegiatan budidaya wadahnya diam, sedangkan pada proses pengangkutan

wadahnya bergerak atau terjadi guncangan media. Selain itu perbedaan lainnya adalah pada kepadatan, dimana saat transportasi kepadatannya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pada budidaya.

Kepadatan ikan yang tinggi dalam pengangkutan menyebabkan semakin meningkatnya kompetisi ruang gerak dan aktivitas tersebut membutuhkan energi. Kepadatan merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan transportasi ikan karena berhubungan dengan masalah biaya transportasi. Untuk menekannya harus mendapatkan hasil transportasi dengan kelangsungan hidup yang tinggi dan benih yang sehat (Ismi *et al.*, 2016). Kepadatan yang terlalu tinggi pada waktu pengiriman yang lama akan meningkatkan tingkat stres ikan akibat penurunan kualitas air (Syamsunarno *et al.*, 2019). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kepadatan dan size ikan terhadap sintasan benih ikan nila pada pengangkutan sistem semi terbuka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjamin kualitas ikan nila tetap sehat dengan kelulusan hidup (*Survival Rate*) yang tinggi.

## 2. Bahan dan Metoda

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 minggu yaitu dari bulan Oktober 2023 – November 2023 mulai dari persiapan sampai pelaksanaan pengangkutan. Tempat penelitian Pengangkutan dilakukan dari sumber benih pada usaha pembenihan ikan nila di Desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng dan berakhir pada Kelompok Pembudidaya Ikan Mina Anakan Jepun Desa Bebetin, Kecamatan Sawan Kabupaten Buleleng, Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1.  
Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

No	Nama Bahan/Alat	Jumlah	Kegunaan
1	Bahan:		
	a. Benih ikan Nila	2025 ekor	Bahan perlakuan
	b. Air kolam	27 liter	Media ikan
	c. Es	54 bungkus	Menurunkan Suhu Air
2	Alat:		
	a. Ember plastik	27 buah	Wadah pengangkutan
	b. Kantong Plastik PE	27 buah	Wadah Pengangkutan
	c. Tabung/Sumber Oksigen	1 set	Mensupply DO
	d. Mobil	1 unit	Mengangkut benih
	e. Greder 5;7;9	3 Buah	Alat Sortir Benih
	f. Alat Tes Kualitas Air	2 set	Tes DO, pH, TDS, Salinitas
	g. Alat Tulis	1 set	Mengukur Ikan dan menulis data

### 2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor yang terdiri dari:

Faktor 1 adalah kepadatan jumlah ikan yang terdiri dari 3 level, yaitu:

Padat (P1) = 50 ekor/L

Padat (P2) = 75 ekor/L

Padat (P3) = 100 ekor/L

Faktor 2 adalah ukuran ikan yang terdiri dari 3 level, yaitu:

Size (S1) = 5 – 6 cm

Size (S2) = 7 – 8 cm

Size (S3) = 9 – 10 cm

Dari perlakuan tersebut maka perlakuan kombinasinya menjadi  $3 \times 3 = 9$  kombinasi perlakuan. Pada masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 unit percobaan.

#### **2.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Persiapan meliputi benih ikan, wadah percobaan dan alat-alat pengamatan percobaan. Benih ikan yang telah disiapkan, selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah sesuai dengan jumlah dan ukuran yang sudah ditentukan yaitu:

- a. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 50 ekor dengan ukuran 5-6 cm
- b. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 75 ekor dengan ukuran 5-6 cm
- c. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 100 ekor dengan ukuran 5-6 cm
- d. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 50 ekor dengan ukuran 7-8 cm
- e. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 75 ekor dengan ukuran 7-8cm
- f. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 100 ekor dengan ukuran 7-8 cm
- g. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 50 ekor dengan ukuran 9-10 cm
- h. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 75 ekor dengan ukuran 9-10 cm
- i. Tiga wadah berisi ikan dengan jumlah 100 ekor dengan ukuran 9-10 cm

Selanjutnya benih ikan diangkut menggunakan mobil selama enam jam perjalanan. Pengamatan kualitas air dan mortalitas dilakukan setiap dua jam sekali. Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO), total padatan tersuspensi (TDS), dan Salinitas.

#### **2.5 Variabel Penelitian**

Parameter terdiri dari variabel bebas yaitu kepadatan benih ikan dan ukuran ikan dan variabel terikat yaitu Sintasan (Survival Rate/daya hidup: berapa persen ikan yang hidup setelah pengangkutan). Dalam penelitian ini kita melihat bagaimana interaksinya, atau kepadatan dan size berapa yang menghasilkan sintasan paling tinggi.

Menurut SNI tahun 2010 tentang, Pengemasan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) pada sarana angkutan darat. Dimana sintasan didefinisikan : Jumlah benih yang hidup dibagi jumlah benih pada saat dikirim dikalikan 100% atau dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Sintasan} = \frac{\text{Jumlah ikan dalam kantong} - \text{Ikan yang mati}}{\text{Jumlah ikan yang ditebar}} \times 100\%$$

#### **2.6 Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam ANOVA. Hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) hingga sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Berbeda Nyata Terkecil 5% (BNT 5%).

Data kualitas air dan dokumen foto dianalisis secara deskriptif, dimana hasil pengamatan ditabulasikan yang selanjutnya dilakukan interpretasi dan dibahas untuk mendapatkan kesimpulan.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1 Sintasan/ SR (%)**

Hasil pengamatan jumlah ikan yang mati dan jumlah ikan yang hidup selama penelitian pengangkutan didapatkan SR pada setiap perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 2.

*Pengaruh Kepadatan Dan Size Ikan Terhadap Sintasan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Pada Pengangkutan Sistem Semi Terbuka*

Tabel 2.  
Data kematian benih ikan selama pengamatan

Perlakuan	Ulangan	Kematian Ikan			Jumlah	SR (%)
		Waktu (Jam)				
		2	4	6		
P1 S1	1	0	0	0	0	100,00
	2	0	0	0	0	100,00
	3	0	0	0	0	100,00
Rata-Rata						100,00
P2 S1	1	0	0	1	1	98,67
	2	0	0	0	0	100,00
	3	0	0	0	0	100,00
Rata-Rata						99,56
P3 S1	1	0	1	0	1	99,00
	2	0	0	1	1	99,00
	3	0	1	1	2	98,00
Rata-Rata						98,67
P1 S2	1	0	0	0	0	100,00
	2	0	0	0	0	100,00
	3	0	0	1	1	98,00
Rata-Rata						99,33
P2 S2	1	0	0	2	2	97,33
	2	0	0	1	1	98,67
	3	0	0	2	2	97,33
Rata-Rata						97,78
P3 S2	1	0	1	2	3	97,00
	2	0	1	2	3	97,00
	3	0	1	2	3	97,00
Rata-Rata						97,00
P1 S3	1	0	0	1	1	98,00
	2	0	0	0	0	100,00
	3	0	1	0	1	98,00
Rata-Rata						98,67
P2 S3	1	0	1	1	2	97,33
	2	0	0	1	1	98,67
	3	0	1	1	2	97,33
Rata-Rata						97,78
P3 S3	1	0	2	3	5	95,00
	2	0	2	3	5	95,00
	3	0	2	3	5	95,00
Rata-Rata						95,00

Berdasarkan Data SR berkisar dari 95% - 100% . Untuk dapat dilakukan analisis sidik ragam harus normal (sebaran data berkisar antara 30-70%). Sehingga untuk memenuhi persyaratan uji sidik ragam dilakukan transformasi ke akar X.

Berdasarkan hasil uji F perlakuan kepadatan jumlah ikan, ukuran ikan dan interaksinya terhadap sintasan benih ikan nila selama pengangkutan dengan sistem semi terbuka., dimana perlakuan kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap sintasan/ survival rate benih nila selama pengangkutan. Sementara interaksi antara kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap sintasan/ survival rate bibit ikan nila. Hasil uji F dapat dilihat pada Tabel 4.2. Faktor yang

menunjukkan pengaruh sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda. Nilai rata-rata Survival Rate (SR) benih ikan nilai akibat perlakuan kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan selama pengangkutan dengan sistem semi terbuka dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan ikan 50 ekor/liter menghasilkan nilai SR tertinggi yaitu sebesar 99,33% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin sedikit kepadatan ikan menghasilkan nilai SR yang tinggi. Kelangsungan hidup ikan bergantung pada kepadatan, di mana tingkat kelangsungan hidup setiap individu ikan bergantung pada jumlah ikan dalam populasi (Stige et al., 2019).

Tabel 3.

Hasil analisis Sidik Ragam (Uji F) perlakuan kepadatan jumlah ikan, ukuran ikan dan interaksinya terhadap sintasan benih ikan nila selama pengangkutan dengan sistem semi terbuka

SK	DB	JK	KT	Fhit	Notasi	F-Tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	8	0,145	0,018	13,465	**	2,510	3,705
P	2	0,070	0,035	25,969	**	3,555	6,013
S	2	0,060	0,030	22,176	**	3,555	6,013
PXS	4	0,015	0,004	2,857	ns	2,928	4,579
Acak	18	0,024	0,001				
Total	26	0,169					

KK = 0,49%

Table diatas menunjukkan bahwa kepadatan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap sintasan (Fhitung lebih besar daripada ftabel 1%), demikian juga ukuran benih memberikan pengaruh sangat nyata terhadap sintasan (Fhitung lebih besar daripada Ftabel 1%). Sedangkan factor kepadatan dan ukuran benih memiliki interaksi yang tidak nyata (Fhitung lebih kecil dari Ftabel 5%). Hal ini disebabkan karena proses pengangkutan ini dilakukan dalam waktu yang singkat hanya 6 jam saja, untuk itu uji beda nyata terkecil dilakukan masing-masing factor yang berpengaruh sangat nyata (kepadatan dan ukuran benih).

Secara umum, semakin banyak ikan, semakin rendah tingkat kelangsungan hidup, dan semakin sedikit jumlah ikan, semakin besar tingkat kelangsungan hidup (Lorenzen & Camp ,2018). Hal ini disebabkan karena, jumlah ikan mempengaruhi kondisi lingkungan selama pengangkutan. Jumlah ikan yang lebih besar akan memerlukan oksigen yang lebih banyak. Pernyataan ini didukung dari hasil penelitian bahwa oksigen terlarut pada ikan dengan jumlah 50 ekor/liter cenderung memiliki nilai DO yang lebih tinggi yaitu sebesar 13,99 mg/L. Kepadatan ikan yang tinggi dalam pengangkutan menyebabkan semakin meningkatnya kompetisi ruang gerak dan aktivitas tersebut membutuhkan energi. Kepadatan yang terlalu tinggi pada waktu pengiriman yang lama akan meningkatkan tingkat stres ikan akibat penurunan kualitas air(Syamsunarno et al., 2019).

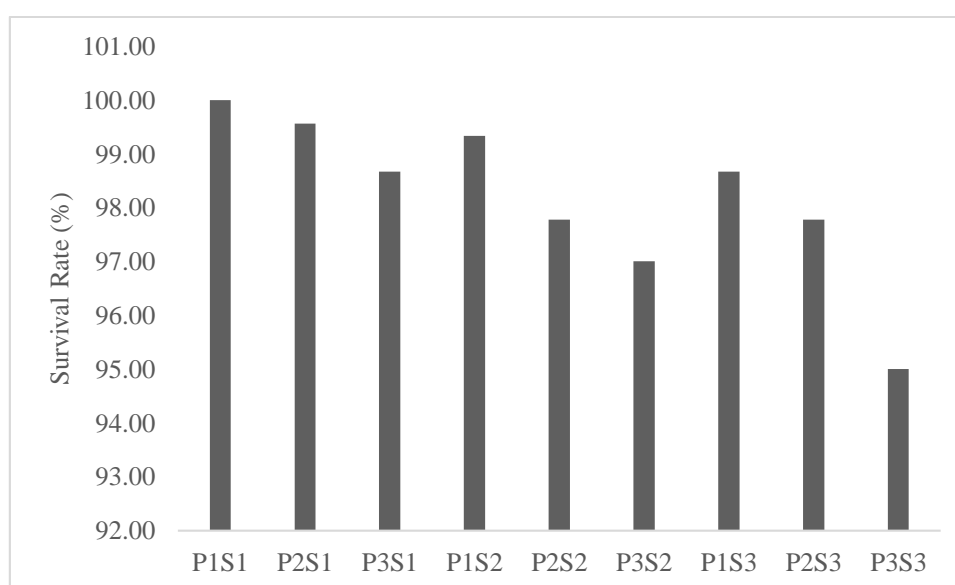
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa ukuran ikan 5-7 cm menghasilkan nilai SR (%) tertinggi yaitu sebesar 99,41 % yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ukuran ikan yang lebih kecil menghasilkan nilai SR yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena kemampuan ikan yang lebih kecil untuk menahan stres selama transportasi dan persaingan dalam ruang yang terbatas. Oleh karena itu, ukuran ikan yang lebih kecil cenderung lebih mampu bertahan selama proses pengangkutan. Ikan yang lebih besar menyebabkan ruang wadah pengangkutan yang sempit sehingga menyebabkan peningkatan kompetisi ruang gerak dan kebutuhan energi, yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan selama transportasi (Verberk et al., 2022). Hasil penelitian

ini didukung oleh data oksigen terlarut pada ikan dengan ukuran 5-7 cm memiliki nilai DO yang tertinggi yaitu sebesar 16,19 mg/L.

Tabel 4.

Perlakuan	Survival Rate (SR) (%)
<b>Nilai rata-rata Survival Rate (SR) benih ikan nila selama pengangkutan dengan sistem semi terbuka</b>	
<b>Kepadatan jumlah Ikan</b>	
50 ekor/L	99,33 a
75 ekor/L	98,37 a
100 ekor/L	96,89 b
<b>Ukuran Ikan</b>	
5-7 cm	99,41 a
7-9 cm	98,04 b
9-12 cm	97,15 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%



Gambar 1. Grafik nilai survival rate benih ikan nila

Berdasarkan table grafik diatas dijelaskan bahwa pada kepadatan paling kecil dan ukuran paling kecil memberikan sintasan paling tinggi (100%), dan kepadatan paling banyak dan ukuran paling besar memberikan sintasan paling rendah yaitu (95%). Hal ini disebabkan karena ukuran paling kecil dan kepadatan paling rendah mendapatkan ruang yang paling banyak dibandingkan dengan kepadatan tinggi dan ukuran terbesar.

Kepadatan tertinggi dan ukuran yang besar kondisi ikan sangat berdesak-desakan sehingga terjadi benturan fisik antara ikan yang menyebabkan ikan menjadi lemas dan kelelahan yang dapat mengakibatkan ikan menjadi mati.

### 3.2 Interaksi Perlakuan Kepadatan Jumlah Ikan dan Ukuran Ikan

Interaksi antara kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan disebabkan karena waktu pengangkutan yang singkat sehingga tidak bisa menunjukkan pola interaksi yang terjadi. Pada Tabel 2. terlihat nilai SR tertinggi diperoleh pada perlakuan Jumlah ikan 50 ekor/L, ukuran ikan 5-7 cm dengan nilai SR sebesar 100%. Sementara nilai SR terendah diperoleh pada perlakuan Jumlah ikan 150 ekor/L, ukuran ikan 9-12 cm dengan nilai SR sebesar 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin sedikit jumlah ikan dengan ukuran yang lebih kecil

menghasilkan nilai SR (%) yang paling tinggi yaitu sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa selama pengangkutan dengan sistem semi terbuka pada jumlah ikan 50 ekor/liter dengan ukuran ikan 5-7 cm menghasilkan nilai SR sebesar 100% yang berarti semua ikan masih hidup selama pengangkutan 6 jam. Interaksi antara kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan terhadap SR melibatkan faktor, seperti konsumsi oksigen dan tingkat stress ikan. Ikan yang lebih banyak dan ukurannya besar mengkonsumsi oksigen yang lebih banyak sehingga mempengaruhi kualitas air (Urbina et al., 2013). Kualitas air yang rendah akan meningkatkan stres pada ikan sehingga menyebabkan kematian ikan.

### **3.3 Kualitas Air**

Hasil pengamatan kualitas air setiap perlakuan dan ulangan selama pengangkutan disajikan pada Tabel 5

Kualitas air memengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan karena berperan dalam menyediakan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Parameter kualitas air seperti salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, dan kandungan bahan organik mempengaruhi kondisi lingkungan hidup ikan. Kualitas air yang baik dengan tingkat oksigen terlarut yang mencukupi, pH seimbang, dan rendahnya kandungan bahan organik akan mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

Kepadatan jumlah ikan mempengaruhi nilai TDS air. TDS air tertinggi diperoleh pada jumlah ikan 150 ekor/liter yaitu sebesar 753,33 mg/L (Tabel 5). Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah ikan menghasilkan nilai TDS yang lebih tinggi. TDS merupakan ukuran konsentrasi zat-zat larut dalam air yang disebabkan oleh konsentrasi mineral, organik, dan lainnya. Kepadatan jumlah ikan dapat mempengaruhi kualitas air karena ikan menghasilkan limbah organik dan mengurangi konsentrasi oksigen yang disebabkan oleh dekomposisi organik sehingga meningkatkan TDS air (Watson et al., 2022).

Ukuran ikan mempengaruhi pH, salinitas, DO dan TDS air selama penelitian. Ukuran ikan 9-12 cm menghasilkan nilai pH paling kecil yaitu sebesar 6,80. Hal ini disebabkan karena ikan pada ukuran tersebut cenderung menghasilkan lebih banyak limbah metabolik, seperti amonia, yang dapat menurunkan pH air. Jumlah ikan yang lebih banyak dalam satu wadah akan menghasilkan lebih banyak limbah, yang dapat menurunkan pH air (Wang et al., 2023). Ukuran ikan 9-12 cm juga meningkatkan salinitas air yaitu sebesar 0,574 mg/L karena ikan yang lebih besar memerlukan lebih banyak oksigen dan mengelola lebih banyak limbah dalam air. Salinitas merupakan satu parameter kualitas air yang mempengaruhi metabolisme ikan, khususnya proses osmoregulasi. Dengan meningkatkan ukuran ikan, kadar salinitas air juga meningkatkan untuk mengatasi kebutuhan oksigen dan mengelola limbah yang dihasilkan oleh ikan (Yang et al., 2019). DO air selama penelitian tertinggi dihasilkan pada ikan berukuran 5-7 cm. Hal ini berarti ikan yang lebih kecil membutuhkan oksigen yang lebih sedikit untuk metabolisme dan pertumbuhan (Wang et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa TDS air meningkat pada ikan dengan ukuran 9-12 cm karena ikan yang lebih besar kemungkinan menghasilkan limbah organik yang lebih banyak yang dapat meningkatkannya nilai TDS air.

*Pengaruh Kepadatan Dan Size Ikan Terhadap Sintasan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Pada Pengangkutan Sistem Semi Terbuka*

Tabel 5.  
Data Kualitas Air selama Pengangkutan Benih Ikan Nila

Perlakuan	Ulangan	Suhu (°C)	pH	Salinitas (mg/L)	DO (mg/L)	TDS (mg/L)
1	2	3	4	5	6	7
P1 S1	1	29,0	7,3	0,43	18,4	575
	2	29,4	7,2	0,41	17,4	516
	3	30,3	7,1	0,37	14,6	518
Rata-Rata		29,5	7,2	0,40	16,8	536
P2 S1	1	29,5	7,2	0,47	18,2	619
	2	30,1	7,1	0,43	18,3	576
	3	30,3	7,2	0,44	19,0	596
Rata-Rata		30,0	7,2	0,45	18,5	597
P3 S1	1	30,3	7,0	0,43	12,3	558
	2	30,4	7,1	0,41	13,6	603
	3	30,6	6,9	0,50	14,0	725
Rata-Rata		30,4	7,0	0,45	13,3	629
P1 S2	1	30,1	6,9	0,41	10,5	565
	2	30,9	6,9	0,52	11,7	725
	3	30,7	7,0	0,46	15,6	652
Rata-Rata		30,6	7,0	0,47	12,6	647
P2 S2	1	30,0	6,9	0,43	10,2	633
	2	30,3	7,0	0,51	12,7	712
	3	30,5	6,8	0,53	11,1	705
Rata-Rata		30,2	6,9	0,49	11,3	683
P3 S2	1	30,2	6,8	0,59	15,0	816
	2	29,6	6,7	0,61	10,5	765
	3	30,3	6,9	0,49	14,3	745
Rata-Rata		30,0	6,8	0,56	13,3	775
P1 S3	1	29,6	7,0	0,52	16,2	684
	2	29,9	6,9	0,55	12,5	735
	3	30,3	6,9	0,52	11,3	699
Rata-Rata		29,9	6,9	0,53	13,3	706
P2 S3	1	30,9	6,7	0,56	8,8	740
	2	30,1	6,7	0,59	9,3	786
	3	30,1	6,7	0,58	8,0	810
Rata-Rata		30,4	6,7	0,58	8,7	779
P3 S3	1	31,1	6,8	0,52	9,3	853
	2	30,5	6,7	0,62	9,8	834
	3	31,1	6,8	0,69	10,2	881
Rata-Rata		30,9	6,7	0,61	9,8	856



#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap sintasan/ survival rate benih ikan nila selama pengangkutan semi terbuka. Interaksi antara kepadatan jumlah ikan dan ukuran ikan menunjukkan pengaruh tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap sintasan/ survival rate bibit ikan nila. Kepadatan ikan 100 ekor/liter dan ukuran ikan 5-7 cm menghasilkan sintasan benih ikan nila tertinggi selama pengangkutan semi terbuka.

#### Referensi

- Ismi, S., Kusumawati D. & Asih Y.N. (2016). Pengaruh Lama Waktu Pemuasaan Dan Beda Kepadatan Benih Kerapu Pada Transportasi Secara Tertutup. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2): 625 – 632
- Lorenzen, K., & Camp, E. V. (2018). *Density-dependence in the life history of fishes: When is a fish recruited?* *Fisheries Research*. doi:10.1016/j.fishres.2018.09.024
- Stige, L. C., Rogers, L. A., Neuheimer, A. B., Hunsicker, M. E., Yaragina, N. A., Ottersen, G., ... Durant, J. M. (2019). *Density- and size-dependent mortality in fish early life stages*. *Fish and Fisheries*. doi:10.1111/faf.12391
- Syamsunarno, M.B., Maulana, M.K. And Indaryanto, F.R. (2019) 'Kepadatan Optimum Untuk Menunjang Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Bandeng (Chanos Chanos) Pada Transportasi Sistem Tertutup', *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1):70–78. Available At: <https://doi.org/10.29303/Jbt.V19i1.1036>.
- Tabbiyaskur, Achadi, T. And Prasty, G.D. (2018) 'Kelangsungan Hidup Dan Kesehatan Ikan Nila ( Oreochromis Niloticus ) Pada Transportasi Sistem Tertutup Dengan Bahan Anestesi Ekstrak Akar Tuba Pendahuluan', *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 23(2) : 23–30.
- Urbina, M. A., & Glover, C. N. (2013). *Relationship between Fish Size and Metabolic Rate in the Oxyconforming Inanga Galaxias maculatus Reveals Size-Dependent Strategies to Withstand Hypoxia*. *Physiological and Biochemical Zoology*, 86(6):740–749. doi:10.1086/673727
- Verberk, W.C.E.P.; Sandker, J.F.; van de Pol, I.L.E.; Urbina, M.A.; Wilson, R.W.; McKenzie, D.J.; Leiva, F.P. (2022). Body Mass and Cell Size Shape the Tolerance of Fishes to Low Oxygen in a Temperature-dependent Manner. *Glob. Chang. Biol.* 28 : 5695–5707
- Wang, Yi-Ju, Teng Yang, and Hye-Ji Kim. 2023. "pH Dynamics in Aquaponic Systems: Implications for Plant and Fish Crop Productivity and Yield" *Sustainability* 15(9):7137. <https://doi.org/10.3390/su15097137>
- Watson AS, Hickford MJ, Schiel DR. (2022) Interacting effects of density and temperature on fish growth rates in freshwater protected populations. *Proc. R. Soc. B* 289, 20211982. (doi:10.1098/rspb.2021.1982
- Widianto, T.N., Malhani, I. And Priyanto, N. (2022). Simulasi Transportasi Ikan Nila Hidup Menggunakan Sistem Basah Terbuka Pada Suhu Rendah. 9–18.
- Yang, T.; Kim, H.-J. (2019). Nutrient Management Regime Affects Water Quality, Crop Growth, and Nitrogen Use Efficiency of Aquaponic Systems. *Sci. Hortic.* 256. 108619