

4. PEMBAHASAN

4.1 Kelulushidupan Setelah Transportasi

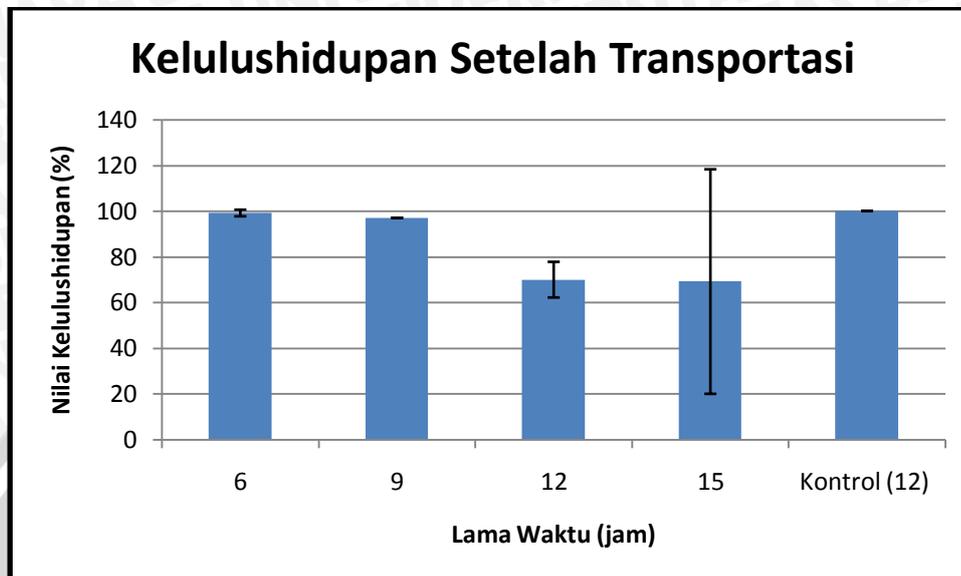
Pengamatan dan penghitungan kelulushidupan dilakukan pada benih ikan gurami sebanyak 1.200 ekor setelah ditransportasikan selama 6, 9, 12 dan 15 jam dengan suhu media transportasi 23°C. Sedangkan untuk kontrol, transportasi benih ikan gurami dilakukan selama 12 jam dengan suhu 26°C sebagai suhu standar yang biasa dilakukan oleh pembudidaya di lapang. Adapun hasil penghitungan kelulushidupan setelah transportasi disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Kelulushidupan Setelah Transportasi (%)

Perlakuan (jam)	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
6	100,00	97,50	100,00	99,17 +/- 1,44
9	98,75	98,75	98,75	97,08 +/- 0,00
12	63,75	78,75	67,50	70,00 +/- 7,81
15	95,00	12,50	100,00	69,17 +/- 49,14
Kontrol (12)	100,00	100,00	100,00	100,00 +/- 0,00

Tabel 1 di atas menunjukkan, transportasi perlakuan dengan suhu 23°C menghasilkan kesimpulan, semakin lama waktu transportasi jumlah benih ikan gurami yang hidup semakin sedikit. Nilai kelulushidupan benih ikan gurami tertinggi setelah transportasi terdapat pada perlakuan kontrol yakni 100 % dan nilai kelulushidupan terendah terdapat pada transportasi selama 15 jam, yaitu hanya 69,17%. Hal tersebut dikarenakan semakin lama waktu transportasi, total konsumsi oksigen semakin besar sehingga jumlah oksigen yang tersisa dalam media transportasi semakin sedikit. Menurut Arie (2012), kandungan oksigen terlarut yang optimum untuk budidaya ikan gurami 3-5 ppm. Pada transportasi 15 jam, oksigen terlarut yang tersisa rata-rata 2,98 ppm, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8. Kurangnya kandungan oksigen terlarut dalam media

transportasi berpengaruh terhadap jumlah kelulushidupan benih ikan gurami setelah transportasi.



Gambar 3. Grafik Kelulushidupan Setelah Transportasi

Benih ikan gurami sebagai kontrol yang ditransportasikan selama 12 jam dengan suhu normal, mencapai kelulushidupan tertinggi yaitu 100%. Tingginya kelulushidupan pada perlakuan kontrol jika dibandingkan dengan kelulushidupan perlakuan dapat disebabkan oleh suhu media transportasi yang berada pada kisaran normal. Suhu awal media sebelum transportasi dilakukan adalah sebesar 26°C dan suhu setelah transportasi $27,7^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu tersebut berada dalam kisaran normal menurut Prihatman (2000), bahwa suhu air yang baik untuk budidaya ikan gurami berkisar antara $25\text{-}30^{\circ}\text{C}$. Selain itu ikan tidak mengalami stres akibat penurunan suhu seperti pada perlakuan lain.

Suhu media yang berada pada kisaran aman tersebut membuat ikan gurami mampu bertahan hidup walaupun dengan oksigen terlarut yang rendah, yaitu rata-rata hanya 2,48 ppm pada transportasi kontrol. Hal tersebut disebabkan ikan gurami memiliki alat bantu pernapasan berupa *labyrinth* yang memungkinkan untuk bertahan dalam perairan dengan oksigen terlarut yang

rendah. Menurut Sitanggang dan Sarwono (2002), gurami seringkali terlihat menyembulkan mulutnya yang menonjol di permukaan air. Gerakan itu berusaha untuk mengambil oksigen di atas permukaan air. Oksigen yang terhisap akan terikat dengan *labyrinth*.

Data hasil analisis sidik ragam terhadap kelulushidupan setelah transportasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Gurami Setelah Transportasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	F 5%	Sig.
Corrected Model	3183,750(a)	4	795,938	1,606	3,480	,247
Intercept	114625,104	1	114625,104	231,322		,000
Perlakuan	3183,750	4	795,937	1,606		,247
Error	4955,208	10	495,521			
Total	122764,063	15				
Corrected Total	8138,958	14				

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 1,606 dan F tabel 3,480 F hitung lebih kecil daripada F tabel dan nilai signifikan 0,247 lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kelulushidupan benih ikan gurami yang ditransportasikan dengan sistem tertutup. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil perlakuan yang tidak berbeda nyata, maka uji tidak dapat dilanjutkan pada uji BNJ (Beda Nyata Jujur).

4.2 Kelulushidupan Setelah Pemeliharaan

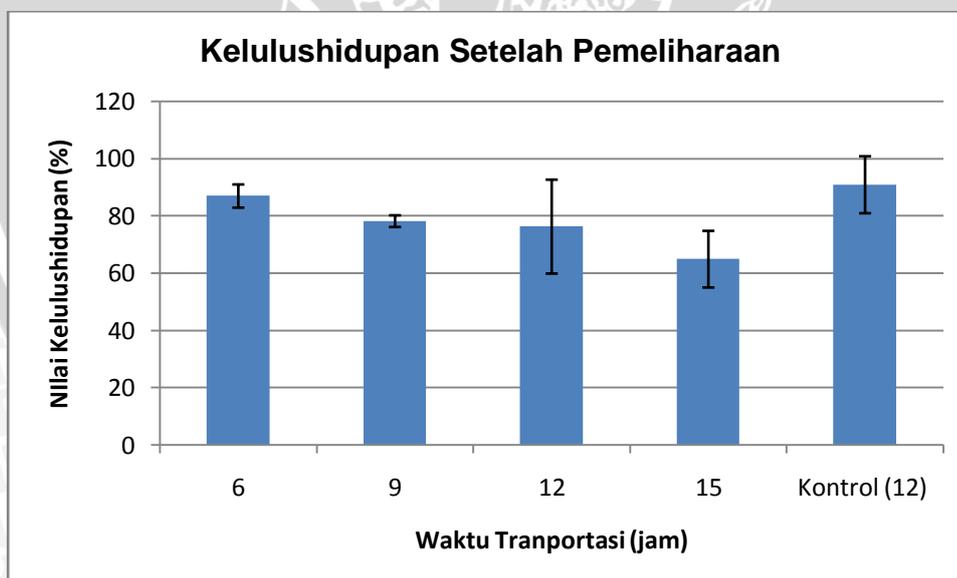
Hasil penghitungan kelulushidupan benih ikan gurami setelah pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah. Pada tabel tersebut terlihat hasil rata-rata kelulushidupan pasca pemeliharaan terbaik, terdapat pada perlakuan kontrol yaitu dengan lama transportasi 12 jam tanpa penurunan suhu dan nilai kelulushidupan terendah pada lama pengangkutan 15 jam.

Tabel 3. Kelulushidupan Setelah Pemeliharaan (%)

Perlakuan (jam)	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
6	82,28	89,74	88,75	86,92 +/- 4,05
9	75,95	78,48	80,00	78,14 +/- 2,05
12	91,25	78,75	58,75	76,25 +/- 16,39
15	57,35	76,06	61,19	64,87 +/- 9,88
Kontrol (12)	80,26	100,00	92,31	90,86 +/- 9,95

Hasil rata-rata yang beragam tersebut diduga dipengaruhi oleh status fisiologi masing-masing ikan yang berbeda. Berdasarkan pernyataan Ginting (2011), kelangsungan hidup dipengaruhi oleh berbagai faktor yang ada, salah satu diantaranya ialah kondisi lingkungan media pemeliharaan ikan. Kematian juga dapat terjadi karena ruang gerak yang sempit sehingga kompetisi dalam mendapatkan pakan dan oksigen meningkat.

Dari data yang didapatkan maka dapat digambarkan hasil perbandingan rata-rata kelulushidupan dari masing-masing perlakuan digambarkan pada diagram batang seperti terlihat pada Gambar 4 di bawah ini.

**Gambar 4. Kelulushidupan Benih Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan**

Data hasil analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Sidik Ragam Kelulushidupan Benih Gurami Setelah Pemeliharaan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	F 5%	Sig.
Corrected Model	1231,725(a)	4	307,931	3,168	3,480	,063
Intercept	94584,457	1	94584,457	973,078		,000
Perlakuan	1231,725	4	307,931	3,168		,063
Error	972,013	10	97,201			
Total	96788,195	15				
Corrected Total	2203,738	14				

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 3,168 dan F tabel 3,480 F hitung lebih kecil daripada F tabel dan nilai signifikan $0,063 > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh secara nyata terhadap kelulushidupan benih ikan gurami setelah pemeliharaan. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil perlakuan yang tidak berbeda nyata, maka uji tidak dapat dilanjutkan pada uji BNP.

4.3 Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam usaha budidaya ikan, sebagai parameter penunjang dalam penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas air media penelitian yang meliputi pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH.

4.3.1 Suhu

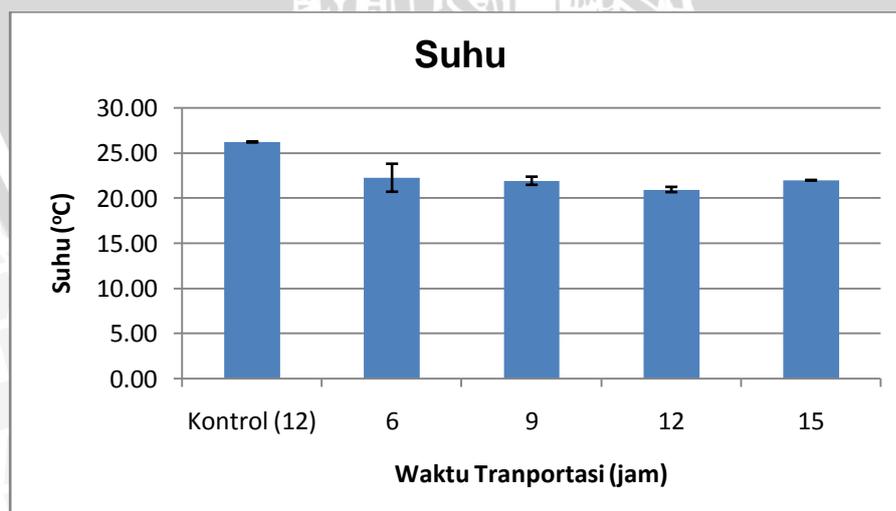
Setelah penelitian transportasi dilakukan pengukuran suhu air yang diketahui berkisar antara 20,7-26,3°C ditampilkan dalam Tabel 5 di bawah berikut.

Tabel 5. Kisaran Nilai Suhu

Perlakuan (Jam)	U1 (°C)	U2 (°C)	U3 (°C)	Rata-rata
Kontrol (12)	26,30	26,20	26,20	26,23 +/- 0,06
6	20,70	22,30	23,80	22,26 +/- 1,55
9	22,40	21,90	21,50	21,93 +/- 0,45
12	20,80	20,80	21,30	20,96 +/- 0,29
15	22,00	22,00	22,00	22,00 +/- 0,00

Beberapa perlakuan mengalami penurunan suhu media karena penambahan es batu hingga mencapai 23°C, penambahan es batu berfungsi sebagai bahan anastesi, menurut Wijayanti *et. al*, (2011), dengan imotilisasi (dipingsankan) tersebut diharapkan aktivitas metabolisme ikan berada dalam kondisi basal. Pada kondisi ini tingkat respirasi dan metabolisme sangat rendah, sehingga ikan dapat diangkut dalam waktu yang lama dengan derajat kematian kecil. Ada beberapa cara imotilisasi, yaitu dengan menggunakan suhu rendah atau dengan menggunakan bahan antimetabolit alami maupun buatan

Dari data yang didapatkan maka dapat digambarkan hasil perbandingan rata-rata kelulushidupan dari masing-masing perlakuan digambarkan pada diagram batang seperti terlihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Suhu Setelah Transportasi

Rendahnya nilai kelulushidupan perlakuan disebabkan oleh penurunan suhu media secara drastis, pada setiap benih memiliki ketahanan fisik yang berbeda satu sama lain, dalam suatu perubahan kondisi lingkungan yang drastis, ikan yang memiliki ketahanan tubuh yang baik akan cepat beradaptasi dengan lingkungan baru, lain halnya jika ikan tersebut memiliki kondisi fisik yang lemah dan tidak dapat beradaptasi dengan baik maka ikan tersebut akan mati. Menurut Hastuti (2003), perubahan suhu lingkungan (guncangan suhu dingin) akan menyebabkan stres sehingga mengganggu pertumbuhan bahkan mematikan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan lama waktu transportasi terhadap suhu, maka dilakukan analisa sidik ragam seperti yang tercantum di dalam Tabel 6 dibawah.

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Suhu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	F 5%	Sig.
Corrected Model	50,257(a)	4	12,564	23,325	3,480	,000
Intercept	7715,736	1	7715,736	14323,767		,000
Perlakuan	50,257	4	12,564	23,325		,000
Error	5,387	10	,539			
Total	7771,380	15				
Corrected Total	55,644	14				

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 23,325 dan F tabel 3,480. Jadi F hitung lebih besar daripada F tabel dan nilai signifikan $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh secara nyata terhadap perubahan suhu. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil perlakuan yang berbeda nyata, maka uji dapat dilanjutkan pada uji BNJ seperti pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Uji BNJ terhadap Nilai Suhu

Perlakuan		N	Subset			Notasi
			1	2	3	
Tukey HSD(a,b,c)	P12	3		20.9667		B
	P9	3		21.9333		B
	P15	3		22.0000		B
	P6	3		22.2667		B
	K1	3	26.2333			A
	Sig.			1.000	.265	

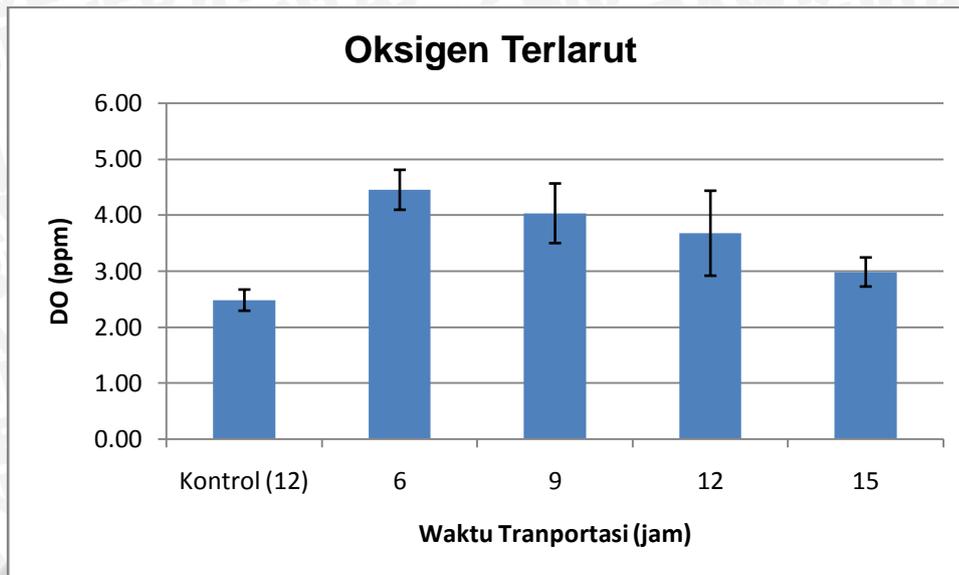
Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata yang ditunjukkan dengan notasi A dan B, terlihat dari kisaran suhu pada semua perlakuan.

4.3.2 Oksigen Terlarut

Kandungan oksigen terlarut sebelum transportasi sebesar 2,6 ppm. Rendahnya kandungan oksigen terlarut dikarenakan air yang akan digunakan dalam penelitian telah didiamkan terlebih dahulu. Kandungan oksigen terlarut tersebut mengalami perubahan selama transportasi seperti terlihat pada Tabel 8 berikut. Adanya perubahan kandungan oksigen terlarut setelah transportasi disebabkan karena aktifitas penambahan oksigen murni pada kantong *packing*.

Tabel 8. Kandungan Oksigen Terlarut Setelah Transportasi dan Kelulushidupan (ppm)

Perlakuan (Jam)	U1	U2	U3	Rata-rata
Kontrol (12)	2,70	2,40	2,35	2,48 +/- 0,19
6	4,60	4,72	4,05	4,45 +/- 0,36
9	4,60	3,97	3,54	4,03 +/- 0,53
12	4,54	3,40	3,10	3,68 +/- 0,76
15	3,25	2,98	2,73	2,98 +/- 0,26



Gambar 6. Oksigen Terlarut Setelah Transportasi

Berdasarkan diagram di atas terlihat bahwa semakin lama waktu transportasi, kandungan oksigen terlarut dalam media semakin rendah, bahkan setelah transportasi 15 jam, oksigen terlarut yang tersisa dalam media hanya 2,98 ppm seperti terlihat pada Tabel 8.

Rendahnya kandungan oksigen terlarut tersebut mempengaruhi tingkat kelulushidupan benih ikan gurami. Semakin rendah kandungan oksigen terlarut, tingkat kelulushidupan benih ikan gurami yang ditransportasikan juga semakin rendah seperti yang terlihat pada tabel di atas. Namun pada kontrol, dengan kandungan oksigen terlarut yang rendah yaitu 2,48 ppm, tingkat kelulushidupan justru mencapai 100%. Menurut Paulo (2009), kandungan O_2 terlarut yang baik untuk kehidupan ikan harus lebih dari 2 mg/l. Hal tersebut dikarenakan ikan gurami memiliki alat bantu pernapasan berupa *labyrinth* yang tetap bekerja optimal karena ikan berada dalam kondisi sadar (tidak pingsan).

Pada benih ikan gurami yang diberi perlakuan didapatkan banyak benih ikan gurami yang mengalami kematian, hal ini disebabkan alat bantu pernafasan tidak dapat bekerja optimal karena ikan dalam keadaan pingsan. Hal tersebut

sesuai menurut (Anonymous, 2008), bahwa dalam kondisi pingsan, laju metabolisme basal yang menghasilkan energi yang hanya cukup untuk menggerakkan fungsi organ-organ vital sedangkan *labyrinth* merupakan organ tambahan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan lama waktu transportasi terhadap oksigen terlarut, maka dilakukan analisa sidik ragam seperti yang tercantum di dalam Tabel 9 dibawah.

Tabel 9. Sidik Ragam Kandungan Oksigen Terlarut Setelah Transportasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	F 5%	Sig.
Corrected Model	7,586(a)	4	1,896	8,679	3,480	,003
Intercept	186,772	1	186,772	854,767		,000
Perlakuan	7,586	4	1,896	8,679		,003
Error	2,185	10	,219			
Total	196,543	15				
Corrected Total	9,771	14				

Pada Tabel 9 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 8,679 dan F tabel 3,480. Jadi F hitung lebih besar daripada F tabel dan nilai signifikan 0,003 < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh secara nyata terhadap perubahan oksigen terlarut. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil perlakuan yang berbeda nyata, maka uji dapat dilanjutkan pada uji BNJ terlihat dalam Tabel 10 di bawah.

Tabel 10. Uji BNJ terhadap Nilai Oksigen Terlarut

PERLAKUAN	N	Subset			Notasi	
		1	2	3		
Tukey HSD ^a	12 jam (kontrol)	3	2,4833			A
	15 jam	3	2,9867	2,9867		Ab
	12 jam	3	3,6800	3,6800	3,6800	Abc
	9 jam	3		4,0367	4,0367	Bc
	6 jam	3			4,4567	C
	Sig.			,064	,115	,317

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan 6 jam paling berbeda nyata yang ditunjukkan dengan notasi C, terlihat dari kisaran nilai oksigen terlarut pada kedua perlakuan tersebut yaitu 4,0367 dan 4,4567 ppm. Kedua nilai oksigen terlarut tersebut jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai oksigen terlarut pada perlakuan yang lain.

4.3.3 pH

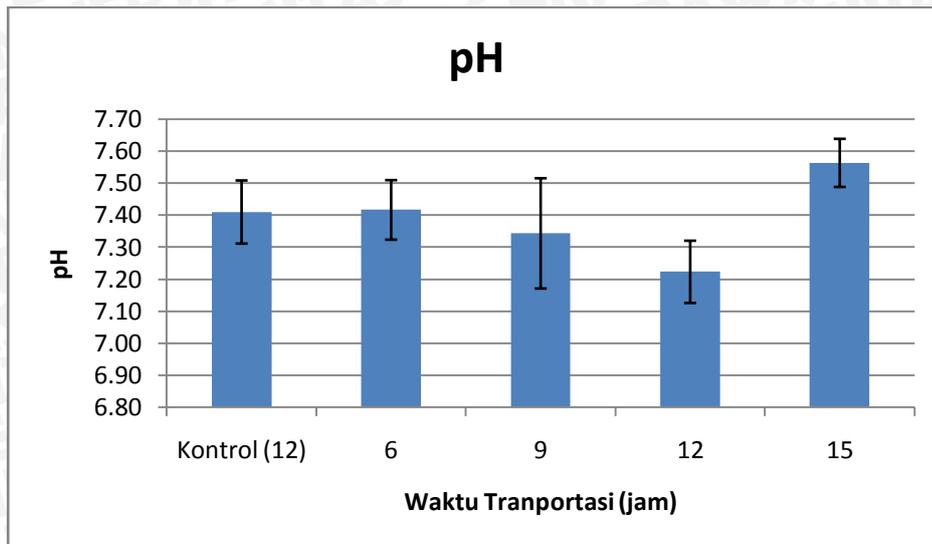
Hasil pengukuran nilai pH setelah transportasi masih berada pada kisaran normal yaitu berkisar antara 7,14-7,64 seperti terlihat pada tabel di bawah. Menurut Prihatman (2001), pH yang baik untuk habitat ikan gurami 6,5-8,0 sehingga dalam penelitian ini nilai pH tidak berpengaruh terhadap kelulushidupan benih ikan gurami.

Tabel 11. Kisaran Nilai pH Setelah Transportasi

Perlakuan (Jam)	U1	U2	U3	Rata-rata
Kontrol (12)	7,44	7,49	7,30	7,41 +/- 0,10
6	7,46	7,48	7,31	7,42 +/- 0,09
9	7,22	7,54	7,27	7,34 +/- 0,17
12	7,14	7,33	7,20	7,22 +/- 0,10
15	7,56	7,64	7,49	7,56 +/- 0,08

Nilai pH yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan benih ikan gurami berkisar antara 6,77-7,48. Nilai pH yang tidak sesuai dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan ikan (Ginting, 2011).

Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi oksigen akan menurun aktivitas pernafasan naik dan selera makan akan berkurang. Hal sebaliknya akan terjadi pada suasana basa. Atas dasar ini, maka usaha budidaya ikan, akan berhasil baik dalam air dengan pH 6,5 – 9,0 dan pertumbuhan optimal ikan terjadi pada pH 7 – 8 (Kordi, 2005).



Gambar 7. Kisaran Nilai pH

Perhitungan sidik ragam terhadap nilai pH setelah transportasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata, hal tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan berpengaruh secara nyata terhadap perubahan pH. Hasil perlakuan yang berbeda nyata membuat penghitungan dapat dilanjutkan pada uji BNJ. Data hasil analisis sidik ragam pH ini dapat dilihat pada Tabel 12 berikut.

Tabel 12. Analisis Sidik Ragam pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	F 5%	Sig.
Corrected Model	,183(a)	4	,046	3,635	3,480	,045
Intercept	819,477	1	819,477	65003,474		,000
Perlakuan	,183	4	,046	3,635		,045
Error	,126	10	,013			
Total	819,786	15				
Corrected Total	,309	14				

Pada Tabel 12 menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 3,635 dan F tabel 3,480. Jadi F hitung lebih kecil daripada F tabel dan nilai signifikan $0,045 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh secara nyata terhadap perubahan pH. Berdasarkan hasil perhitungan sidik ragam diatas menunjukkan hasil perlakuan yang berbeda nyata, maka uji dapat dilanjutkan pada uji BNJ terlihat dalam Tabel 13 di bawah.

Tabel 13. Uji BNJ terhadap Nilai pH

Perlakuan	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
Tukey HSD ^a	P12	3		7.2233	B
	P9	3		7.3433	B
	K1	3	7.4100	7.4100	Ab
	P6	3	7.4167	7.4167	Ab
	P15	3	7.5633		A
	Sig.		.141	.077	

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa perlakuan 9 jam, 12 jam dan 15 jam paling berbeda nyata yang ditunjukkan dengan notasi A dan B, terlihat dari kisaran nilai pH pada kedua perlakuan tersebut.

