

## 4. PEMBAHASAN

### 4.1 Parameter Utama

#### 4.1.1 Waktu Pulih Sadar (*Recovery time*)

Waktu pulih sadar atau *recovery time* adalah waktu yang dibutuhkan ikan dari pertama kali ikan pingsan sampai hingga pertama kali ikan menggerakkan tubuhnya dan berenang kembali secara aktif. Sebelum data dilakukan pengolahan dilakukan pengujian normalitas, setelah diketahui hasil dari uji normalitas bahwa data yang di peroleh dari hasil penelitian adalah normal (Lampiran 4.)

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan data rata-rata waktu pulih sadar benih ikan koi setelah dilakukan anestesi perlakuan dosis dan lama perendaman menggunakan ekstrak kemangi dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Waktu Pulih Sadar Benih Ikan Koi

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
Dosis	Lama Waktu perndaman	1	2	3		
123 gram (A)	k	0	0	0	0	0
	10 menit (a)	184	170	170	524	174,667
	20 menit (b)	230	250	262	742	247,333
	30 menit (c)	300	278	309	887	295,667
148 gram (B)	k	0	0	0	0	0
	10 menit (a)	253	260	240	753	251
	20 menit (b)	360	339	330	1029	343
	30 menit (c)	486	420	450	1356	452
173 gram (C)	k	0	0	0	0	0
	10 menit (a)	227	250	263	790	263,333
	20 menit (b)	450	420	431	1301	433,667
	30 menit (c)	560	520	544	1624	541,333

Dapat dilihat pada tabel 5, rata-rata waktu pulih sadar paling cepat terdapat pada perlakuan Aa dengan rata-rata 174,667 detik. Kemudian diikuti oleh perlakuan Ab dengan rata-rata 247,333 detik, perlakuan Ba dengan rata-rat 251 detik, Ca dengan rata-rata 263,333 detik, Ac dengan rata-rata 295,667 detik, Bb

dengan rata-rata 343 detik, Cb dengan rata-rata 433,667 detik, Bc 452 detik, dan yang terakhir Cc dengan rata-rata 541,333 detik. Waktu pulih sadar dipengaruhi oleh dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman. Semakin tinggi dosis yang diberikan dan semakin lama waktu perendaman maka waktu puih sadar yang diperoleh semaik lama.

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman terhadap waktu pulih sadar maka dilakukan analisis sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Analisis Sidik Ragam Waktu Pulih sadar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Perlakuan	11	1089970,222	99088,202	398,879**	2,216	3.094
Dosis	2	98169,389	49084,694	197,590**	3,403	5.613
Lama Waktu Perendaman	3	934075,333	311358,444	1253,372**	3,009	4.718
Interaksi dosis dan waktu	6	57725,555	9620,917	38,729**	2,509	3.667
Galat	24	5962	248,417			
Total	35	1095932,22				

Keterangan (\*\*) = Berbeda sangat nyata

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung dosis 197,59 berbeda sangat nyata dari F5% yaitu 3,403 dan F1% yaitu 5,613. Sedangkan pada lama waktu perendaman sebesar 1253,372 berbeda sangat nyata dari F5% yaitu 3,009 dan F1% yaitu 4,718 dan Interaksi dosis dan lama waktu perendaman sebesar 38,729 berbeda sangat nyata dari F5% yaitu 2,508 dan F1% 3,667.

Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap waktu pulih sadar dari benih ikan koi. Untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan dilakukan uji lanjutan yaitu Beda Nyata Terkecil (BNT) seperti pada Tabel 7-9.

**Tabel 7.** Uji BNT Dosis

Rerata Perlakuan Dosis	A= 123 gram (179)	B= 148 gram (261,5)	C= 173 gram (305,417)	Notasi
A= 123 gram (179)	-	-	-	a
B= 148 gram (261,5)	82,5**	-	-	b
C= 173 gram (305,417)	179**	43,917**	-	c

Keterangan (\*\*) = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 7 diatas , diketahui bahwa perlakuan dosis A berbeda sangat nyata dengan perlakuan dosis B, perlakuan dosis B berbeda sangat nyata dengan perlakuan dosis C. Selanjutnya di lakukan Uji BNT pada lama waktu perendaman seperti pada tabel 8.

**Tabel 8.** Uji BNT Lama Waktu Perendaman

Rerata Perlakuan Lama Waktu Perendaman	k = 0 menit (0)	a= 10 menit (168,083)	b= 20 Menit (256)	c= 30 Menit (322,25)	Notasi
k = 0 menit (0)	-	-	-	-	w
a= 10 menit (168,083)	168,083**	-	-	-	x
b= 20 Menit (256)	256**	87,917**	-	-	y
c= 30 Menit (322,25)	322,255**	154,167**	66.255**	-	z

Keterangan (\*\*) = Berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 8 diatas, diketahui bahwa perlakuan lama perendaman pada perlakuan k berbeda sangat nyata dengan perlakuan a. Perlakuan a berbeda sangat nyata dengan perlakuan b. Perlakuan b sangat berbeda nyata dengan perlakuan c. Selanjutnya di lakukan Uji BNT interaksi antara dosis dan lama waktu perendaman seperti pada tabel 9.

**Tabel 9.** Uji BNT interaksi dosis dan lama waktu perendaman

Rerata Kombinasi	Ak= 0	Bk= 0	Ck= 0	Aa= 174,667	Ca= 246,667	Ab= 247,333	Ba= 251	Ac= 295,667	Bb= 343	Cb= 433,667	Bc= 452	Cc= 541,333	Notasi
Ak= 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
Bk= 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
Ck= 0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
Aa= 174,667	174,667**	174,667**	174,667**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
Ca= 246,667	246,667**	246,667**	246,667**	72**	-	-	-	-	-	-	-	-	c
Ab= 247,333	247,333**	247,333**	247,333**	72,66**	0,666 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	-	c
Ba= 251	251**	251**	251**	79,333**	4,333 <sup>ns</sup>	3,667 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	c
Ac= 295,667	295,667**	295,667**	295,667**	121**	49**	48,334**	44,667**	-	-	-	-	-	d
Bb=343	343**	343**	343**	168.333**	96.333**	95,667**	92**	47,333**	-	-	-	-	e
Cb= 433,667	433,667**	433,667**	433,667**	259**	187**	186,334**	182,667**	138**	90,667**	-	-	-	f
Bc= 452	452**	452**	452**	277,33**	205,333**	204,667**	201**	156,333**	109**	18,33 <sup>ns</sup>	-	-	f
Cc= 541,333	541,333**	541,333**	541,333**	36,666**	294,666	294**	209,333**	245,666**	198,333**	107,666**	89,333**	-	g

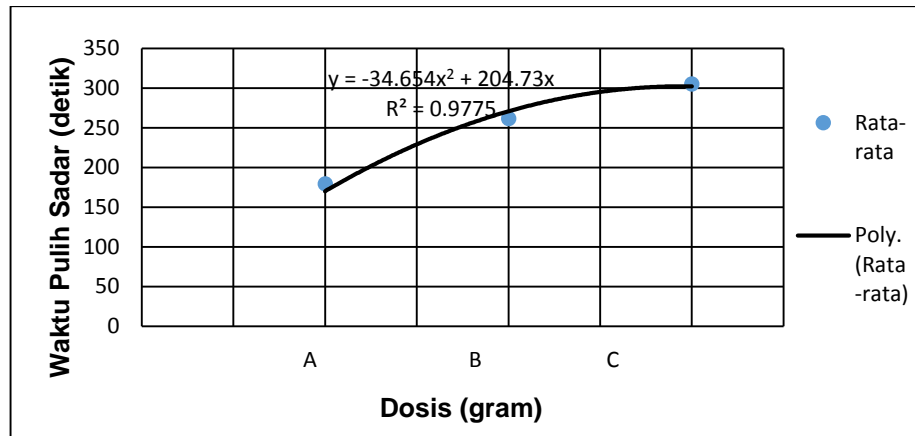
Keterangan (\*\*)= Berbeda sangat nyata, (ns)= tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 9 diatas, diketahui bahwa interaksi perlakuan dosis dan lama perendaman pada perlakuan Ak, Bk, Ck berbeda sangat nyata dengan perlakuan Aa. Aa berbeda sangat nyata dengan perlakuan Ca. Ca berbeda sangat nyata dengan perlakuan Ab. Ab berbeda sangat nyata dengan perlakuan Ba. Ba berbeda sangat nyata dengan perlakuan Ac. Ac berbeda sangat nyata dengan perlakuan Bb. Bb berbeda sangat nyata dengan Cb. Cb berbeda sangat nyata dengan Bc. Dan Bc berbeda sangat nyata dengan.

Durasi waktu pulih sadar yang diperoleh pada perlakuan Aa berhubungan dengan dosis ekstrak kemangi yang digunakan dalam proses anestesi. Semakin rendah dosis yang digunakan maka semakin cepat durasi waktu pulih sadar dari benih ikan koi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Septiarusli, *et al* . (2012), waktu yang dibutuhkan ikan untuk pulih sadar tergantung pada kondisi ikan dan kualitas air yang digunakan. Lama waktu pulih sadar ditentukan oleh kemampuan ikan untuk membersihkan bahan pembius dari dalam tubuhnya mulai dari saat dipindahkan ke dalam air yang diberi aerasi kuat hingga ke kondisi normal. Air yang mengandung oksigen tinggi akan masuk melalui insang dan akan diteruskan ke dalam aliran darah dengan membawa sisa bahan anestesi menuju saluran pembuangan. Selain dosis ekstrak kemangi, lama waktu perendaman juga memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Sesuai dengan pendapat Junianto (2003) Semakin lama waktu induksi akan menyebabkan ikan lebih lama beradaptasi dalam proses penyadaran, karena kekurangan oksigen dalam waktu yang lama akan.

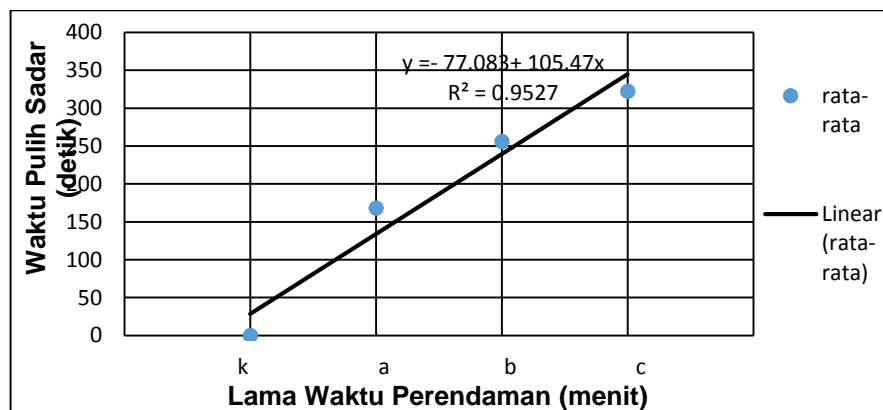
Berdasarkan data perhitungan regresi yang telah dilakukan diperoleh hasil perhitungan data tertinggi pada data dosis adalah kuadratik, yang berarti bentuk kurva respon yang paling tepat yaitu kurva kuadratik serta dilakukan perhitungan untuk mencari titik tertinggi. Pada data lama waktu perendaman di peroleh data tertinggi di linier, yang berarti bentuk kurva respon yang paling tepat yaitu linier.

Untuk pembuatan kurva dosis dan lama waktu perendaman dilanjutkan dengan menggunakan aplikasi program Ms. Excel 2013.



**Gambar 5.** Grafik hubungan dosis ekstrak kemangi terhadap waktu pulih sadar

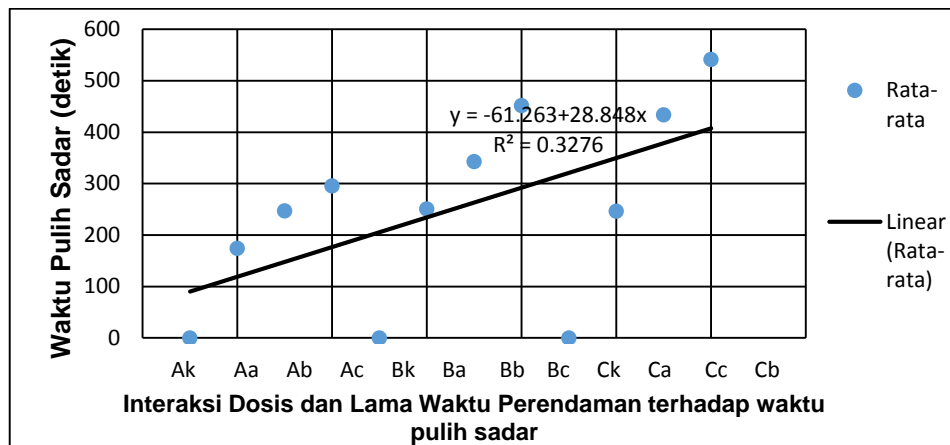
Pada Gambar 5 diatas, dapat diketahui bahwa grafik hubungan ekstrak kemangi dengan waktu pulih sadar membentuk pola kuadratik dengan persamaan  $y = -34,654x^2 + 204,73x$  dengan  $R^2 = 0,9775$  Titik Puncak atau titik maksimum yaitu 2,01 dan 271,5 detik. Pada kurva kuadratik memiliki titik puncak apabila dosis di tambah lagi dapat mengakibatkan penurunan waktu pulih sadar.



**Gambar 6.** Grafik hubungan lama waktu perendaman ekstrak kemangi terhadap waktu pulih sadar

Pada Gambar 6 diatas, dapat diketahui bahwa grafik hubungan lama waktu perendaman ekstrak kemangi dengan waktu pulih sadar membentuk pola linier dengan persamaan  $y = -77,083 + 105,47x$  dengan  $R^2 = 0,9527$ . Semakin

tinggi lama waktu perendaman yang digunakan maka waktu pulih sadar semakin lama.



**Gambar 7.** Grafik hubungan interaksi dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman ekstrak kemangi terhadap waktu pulih sadar

Pada Gambar 7 diatas, dapat diketahui bahwa grafik hubungan lama waktu perendaman ekstrak kemangi dengan waktu pulih sadar membentuk pola linier dengan persamaan  $y = 61,263 + 28,848x$  dengan  $R^2 = 0,3276$  dan  $x = 2,123$ .

Semakin tinggi dosis ekstrak kemangi dan semakin lama waktu perendaman yang digunakan pada proses anestesi benih ikan koi mengakibatkan waktu yang dibutuhkan benih ikan koi untuk pulih sadar akan semakin lama. Sesuai dengan pendapat Septiarusli (2012), semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam proses anestesi maka waktu induksinya semakin cepat dan waktu pulih sadar semakin lama. Senyawa anestesi dengan konsentrasi rendah tidak akan memberikan efek pingsan bagi ikan uji. Hal tersebut diduga karena tingginya dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman yang digunakan pada proses anestesi, maka semakin tinggi pula bahan anestesi yang terserap oleh tubuh ikan. Sehingga di butuhkan waktu yang lama untuk pulih sadar.

#### 4.1.2 Kelulushidupan Setelah Anestesi

Data kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi diperoleh dengan melihat perbandingan antara jumlah ikan yang hidup sebelum perlakuan anestesi

sampai setelah perlakuan anestesi. Kelulushidupan terendah terdapat pada perlakuan Cc1 dan Cc3 dengan dosis 173 gram dan lama waktu perendaman 30 menit kelulushidupan sebesar 60%. Hal ini diduga karena dosis ekstrak kemangi yang diberikan pada perlakuan tersebut 148 gram tinggi dan lama perendaman 30 menit yang terlalu lama mengakibatkan banyaknya kematian pada perlakuan ini sehingga didapatkan kelulushidupan yang rendah. Menurut Wirioatmojo (2000), banyaknya kematian yang terjadi juga dapat disebabkan karena terjadi kelebihan dosis maupun anestesi yang terlalu lama akibat terlambat saat melakukan pengagkatan dari larutan perendaman. Sebelum data diolah, terlebih dahulu data di uji normalitas untuk melihat ke normalan data. Data yang diperoleh pada kelulushidupan setelah anestesi pada benih ikan koi adalah normal (Lampiran 5). Berikut data kelulushidupan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Data rata-rata Kelulushidupan Benih Ikan Koi Setelah Anestesi (%)

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
Dosis	Lama Waktu Perendaman	1	2	3		
123 gram (A)	K	100	100	100	300	100
	10 menit (a)	100	100	100	300	100
	20 menit (b)	100	93	100	293	97,667
	30 menit (c)	100	100	86	286	95,333
148 gram (B)	K	100	100	100	300	100
	10 menit (a)	93	86	100	279	93
	20 menit (b)	86	100	100	286	95,333
	30 menit (c)	93	86	100	279	93
173 gram (C)	K	100	100	100	300	100
	10 menit (a)	100	93	86	279	93
	20 menit (b)	100	86	93	279	93
	30 menit (c)	60	80	60	200	66,667



Pada tabel 10 tersebut diketahui bahwa nilai rata-rata kelulushidupan tertinggi terjadi pada perlakuan Aa dengan kelulushidupan 100%, kemudian diikuti Ab kelulushidupan 96,667%, Ac dan Bb sebanyak 95,333%, Ba, Bc, Ca dan Cb dengan kelulushidupan sebanyak 93% dan terakhir pada perlakuan Cc dengan kelulushidupan terendah sebanyak 66,667%.

Kematian pada benih ikan koi diduga dikarenakan dosis bahan anestetik yang terlarut dan lama waktu perendaman yang mengakibatkan laju respirasi dari benih ikan koi berkurang dan mengganggu sistem metabolisme pada benih ikan koi. Kondisi tersebut mengakibatkan ikan cenderung naik ke permukaan perairan untuk mencari oksigen. Hal ini sesuai dengan pendapat Munandar (2017), interaksi infusum pada proses anestesi terlihat pada respon ikan yang pasif tidak kurang bergerak dan gerak operkulum yang melambat menurunkan tingkat respirasi ikan. Penurunan laju respirasi akan mengganggu proses sistem metabolisme pada ikan, ketika tingkat metabolisme ikan rendah hal ini akan menyebabkan ikan tidak mampu untuk menanggapi semua respon dari luar akibat penurunan mekanisme kerja otak yang menurun yang disebabkan kekurangan oksigen dan ikan menjadi pingsan.

Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap kelulushidupan dilakukan analisis sidik ragam pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Analisis Sidik Ragam Kelulushidupan Setelah Anestesi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Perlakuan	11	2736,08 3	248,735	6,266**	2,216	3,09
Dosis	2	646,167	323,083	8,139**	3,403	5,613
Lama Waktu Perendaman	3	1084,75 5	361,583	9,109**	3,009	4,718
Interaksi dosis dan waktu	6	1005,16 7	167,528	4,220**	2,509	3,667
Galat	24	952,667	39,694			
Total	35	3688,75				

Keterangan : (\*) = berbeda nyata, (\*\*)= sangata berbeda nyata

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung dosis 8,139 berbeda sangat nyata dengan F5% 3,403 dan F1% 5,613, F hitung lama waktu perendaman sebesar 3,009 berbeda sangat nyata dari F5% yaitu 3.009 dan F1% 4,718, F hitung pada interaksi dosis dan lama waktu perendaman berbeda sangat nyata dengan F5%2,509 dan F1% 3,667. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan dari benih ikan koi setelah dilakukan anestesi. Menurut Harahap (2014), fase kehilangan keseimbangan pada proses anestesi saat gerakan dan respon terhadap rangsangan luar masih ada, dan posisi badan miring. Fase pingsan ringan ditandai dengan gerakan sirip dan tutup insang lambat, dan rangsangan terhadap sentuhan lambat. Fase pingsan adalah saat posisi tubuh ikan roboh, tutup insang ikan bergerak sangat lambat, dan saat diangkat tidak ada respon. Proses pemingsanan menggunakan bahan pemingsan yaitu berpindahnya bahan pemingsan dari lingkungan ke alat pernapasan organisme, difusi bahan pemingsan dalam tubuh menyebabkan terjadinya penyerapan bahan pemingsan ke dalam darah, sirkulasi darah dan difusi jaringan menyebabkan bahan pemingsan menyebar ke seluruh tubuh. Untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan dilakukan uji lanjutan yaitu uji Beda Nyata Terkecil (BNT) seperti pada Tabel 12-14.

**Tabel 12.** Uji BNT Dosis

Rerata Perlakuan Dosis	C= 173 gram (88,167)	B= 148 gram (95,333)	A= 123 gram (98,25)	Notasi
C= 173 gram (88,167)	-	-	-	a
B= 148 gram (95,333)	7,166 <sup>ns</sup>	-	-	a
A= 123 gram (98,25)	10,083 <sup>ns</sup>	2,917 <sup>ns</sup>	-	a

Keterangan: (ns)= tidak berbeda nyata (\*) = Berbedanya, (\*\*)= berbeda sangat nyata

Hasil uji badan nyata terkecil (BNT) dosis terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah dilakukan anestesi dapat dilihat pada Tabel 12 diatas, diketahui bahwa perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Selanjutnya dilakukan uji BNT pada lama waktu perendaman seperti pada tabel 13.

**Tabel 13.** Uji BNT Lama Waktu Perendaman

Rerata Perlakuan Lama Waktu Perendaman	c= 30 Menit (63,75)	b= 20 menit (71,5)	a= 10 Menit (71,5)	k=0 menit (75)	Notasi
c= 30 Menit (63,75)	-	-	-	-	w
b= 20 menit (71,5)	7,75 <sup>ns</sup>	-	-	-	wx
a= 10 Menit (71,5)	7,75 <sup>ns</sup>	-	-	-	wx
k=0 menit (75)	11,25*	3,5 <sup>ns</sup>	3,5 <sup>ns</sup>	-	x

Keterangan: (ns)= tidak berbeda nyata (\*) = Berbedanya, (\*\*)= berbeda sangat nyata

Hasil uji badan nyata terkecil (BNT) lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah dilakukan anestesi dapat dilihat pada Tabel 13 diatas, diketahui bahwa perlakuan c tidak berbeda nyata dengan perlakuan b, perlakuan b tidak berbeda nyata dengan perlakuan a. perlakuan a berbeda nyata dengan perlakuan k, perlakuan k berbeda nyata dengan perlakuan c.

Menurut Harahap (2014), proses pemingsanan menggunakan bahan pemingsan yaitu berpindahanya bahan pemingsan dari lingkungan ke alat pernapasan organisme, difusi bahan pemingsan dalam tubuh menyebabkan terjadinya penyerapan bahan pemingsan ke dalam darah, sirkulasi darah dan difusi jaringan menyebabkan bahan pemingsan menyebar ke seluruh tubuh. Overdosis dan kematian akan terjadi saat pemberian dosis yang berlebih.

Selanjutnya dilakukan uji BNT pada interaksi dosis dan lama perendaman seperti pada tabel 14.

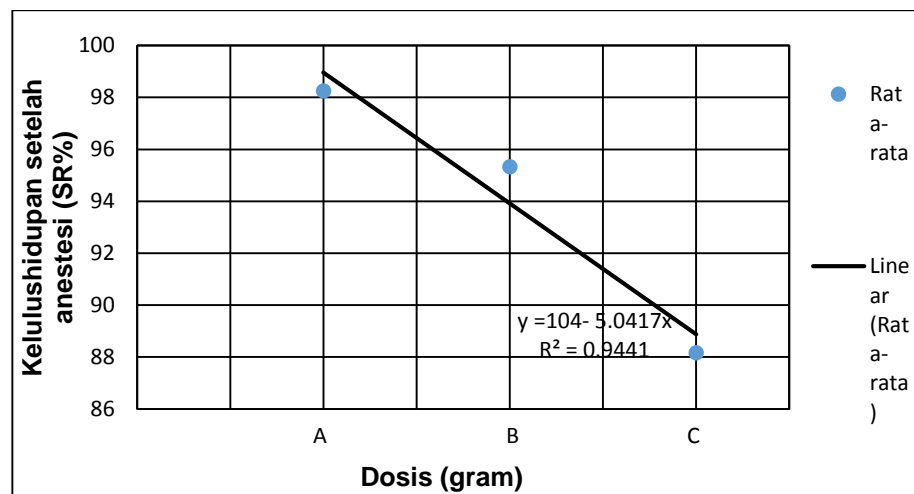
**Tabel 14.** Interaksi dosis dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan setelah anestesi (%)

Rerata Kombinasi	Cc= 66,667	Ba = 93	Bc= 93	Ca = 93	Cb= 93	Ac = 95,33	Ac = 95,33	Ab= 97,667	Aa= 100	Ak=100	Bk=100	Ck=100	Notasi
<b>Cc= 66,667</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
<b>Ba= 93</b>	26,333**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Bc= 93</b>	26,333**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Ca= 93</b>	26,333**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Cb= 93</b>	26,333**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Ac = 95,33</b>	28,663**	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Bb = 95,33</b>	28,663**	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Ab= 97,667</b>	31**	4,667 <sup>ns</sup>	4,667 <sup>ns</sup>	4,667 <sup>ns</sup>	4,667 <sup>ns</sup>	2,337 <sup>ns</sup>	2,337 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	b
<b>Aa 100</b>	33,333**	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	b
<b>Ak =100</b>	33,333**	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	b
<b>Bk = 100</b>	33,333**	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	b
<b>Ck= 100</b>	33,333**	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	4,67 <sup>ns</sup>	2,33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	b

Keterangan: (ns)= tidak berbeda nyata (\*) = Berbedanya, (\*\*)= berbeda sangat nyata

Hasil uji bedan nyata terkecil (BNT) interaksi dosis dan lama waktu perendaman pada Tabel 14 di atas, diketahui bahwa perlakuan Cc berbeda sangat nyata dengan perlakuan Ba, Bc, Ca, Cb, perlakuan Ba, Bc, Ca, Cb tidak berbeda nyata dengan perlakuan Ac, Bb, perlakuan Ac, Bb tidak berbeda nyata dengan perlakuan Ab, Perlakuan Ab tidak berbeda nyata dengan perlakuan Aa, Perlakuan Aa tidak berebda nyata dengan semua perlakuan k.

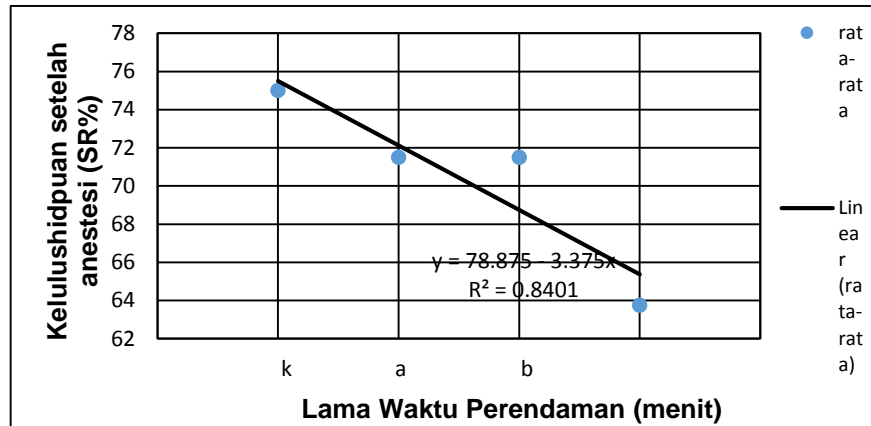
Untuk mengetahui hubungan antara dosis ekstrak kemangi kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi, maka dilakukan analisa regresi dan perhitungan polynomial orthogonal yang dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Grafik hubungan dosis terhadap kelulushidupan setelah anestesi

Pada Gambar 8 diatas , diketahui bahwa grafik hubungan dosis kemangi terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi membentuk pola secara linier dengan persamaan  $y=104 - 5,0417x$  denga  $R^2 = 0,9441$ , dimana semakin tinggi dosis yang digunakan pada proses anestesi benih ikan koi berbanding terbalik dengan kelulushidupan benih ikan koi, yang berarti semakin rendah kelulushidupan benih ikan koi

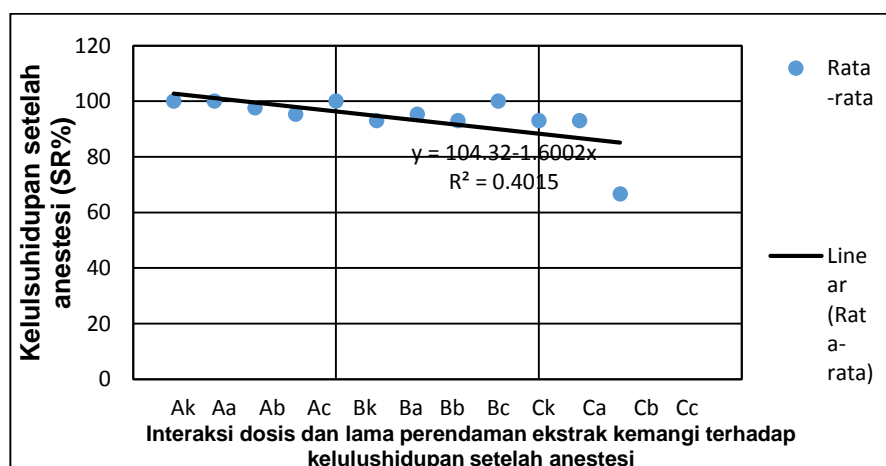
Untuk mengetahui hubungan antara lama waktu perendaman ekstrak kemangi kelulushidupan benih ika koi setelah anestesi, maka dilakukan analisa regresi dan perhitungan polynomial orthogonal yang dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Grafik hubungan lama waktu perendaman ekstrak kemangi terhadap kelulushidupan setelah anestesi

Pada Gambar 9 diatas , diketahui bahwa grafik hubungan lama waktu perendaman yang di gunakan pada proses anestesi terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi membentuk pola secara linier dengan persamaan  $y = 78,875 - 3,375x$  dengan  $R^2 = 0.840$ . Semakin tinggi dosis maka kelulushidupan setelah anestesi akan semakin rendah

Untuk mengetahui hubungan antara interaksi dosis dan lama waktu perendaman ekstrak kemangi kelulushidupan benih ika koi setelah anestesi, maka dilakukan analisa regresi dan perhitungan polynomial orthogonal yang dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Grafik hubungan interaksi dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman ekstrak kemangi terhadap Kelulushidupan setelah anestesi

Pada Gambar 10 diatas , diketahui bahwa grafik hubungan interaksi dosis dan lama waktu perendaman yang di gunakan pada proses anestesi terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi membentuk pola secara linier dengan persamaan  $y=104,32 -1,6002x$  denga  $R^2 = 0,4015$  dan  $X= 65,19$ .

Pada grafik diatas dapat dilihat rendahnya nilai kelulushidupan pada perlakuan dikarenakan dosis ekstrak kemangi yang digunakan merupakan dosis tertinggi sebanyak 173 gram dengan lama waktu perendaman terlama 30 menit jika di dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga sangat berpengaruh terhadap tingkat sters dan kepekatan bahan anestetik di dalam tubuh benih ikan koi, yang dapat mengakibatkan kematian yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengann pernyataan Harahap (2014) Konsentrasi yang semakin tinggi mengakibatkan tingkah laku saat diberi ekstrak anestesi akan melakukan gerakan yang berlebihan dan akan mengalami *shock* yang dapat menimbulkan kematian pada ikan, hal tersebut karena adanya peningkatan asam laktat dalam darah dan kerusakan beberapa organ seperti insang, syaraf, ginjal dan otak, yang cenderung mengakibatkan stres berkepanjangan dan menjadi racun dalam tubuh ikan.

#### **4.1.3 Kelulushidupan Setelah Pemeliharaan**

Data kelulushidupan benih ikan koi setelah pemeliharaan diperoleh dari jumlah ikan yang hidup setelah perlakuan anestesi sampai setelah pemeliharaan selesai. Kelulushidupan terendah terdapat pada perlakuan Cc1, Cc2 dan Cc3 dengan dosis 173 gram dan lama waktu perendaman 30 menit memberikan rata-rata kelulushidupan sebesar 49,333%. Hal ini diduga karena dosis yang diberikan terlau tinggi dan lama perendaman yang terlalu lama. Menurut Saskia. *et al*, (2013), semakin tinggi konsentrasi minyak cengkeh yang dimasukkan kedalam wadah uji, maka semakin tinggi pula tingkat kematian yang terjadi pada benih ikan seiring dengan bertambahnya waktu. Sebelum dilakukan pengolahan data,

terlebih dahulu data di uji normalitas untuk melihat ke normalan data. (Lampiran 6). Berikut data kelulushidupan pada Tabel 15.

**Tabel 15.** Data rata-rata Kelulushidupan Benih Ikan Koi (%) setelah pemeliharaan

Perlakuan		Ulangan			Total	Rerata
Dosis	Lama Waktu Perendaman	1	2	3		
123 gram (A)	0 menit (k)	100	96	100	296	98,667
	10 menit (a)	100	93	73	266	88,667
	20 menit (b)	100	100	93	293	97,667
	30 menit (c)	100	86	100	286	95,333
148 gram (B)	0 menit (k)	96	100	100	296	98,667
	10 menit (a)	93	93	78	264	88
	20 menit (b)	92	100	86	285	95
	30 menit (c)	92	86	80	258	86
173 gram (C)	0 menit (k)	100	100	96	296	98,667
	10 menit (a)	80	66	66	212	70,667
	20 menit (b)	64	84	71	219	73
	30 menit (c)	50	43	55	148	49,333

Pada Tabel 15 Tersebut diketahui bahwa nilai rata-rata kelulushidupan tertinggi terjadi pada perlakuan Ab dengan dosis 123 gram dan lama waktu perendaman 20 menit memberikan kelulushidupan 97,667 %, diikuti perlakuan Ac kelulushidupan 95,333%, Bb kelulushidupan 95%, Aa kelulushidupan 88,667%, Ba kelulushidupan 88%, Bc kelulushidupan 86%, Cb kelulushidupan 73%, Ca kelulushidupan 70,667% dan kelulushidupan terendah pada perlakuan kelulushidupan 49,333%.

Semakin tinggi dosis ekstrak kemangi mengakibatkan kepekatan konsentrasi kemangi dalam tubuh benih ikan koi diduga meninggalkan senyawa metabolit sekunder yang berlebihan pada tubuh benih ikan koi yang bersifat racun. Menurut Munandar, *et al.* (2017), konsentrasi infusum daun durian yang semakin tinggi menyebabkan semakin cepat ikan mengalami kematian. Hal ini disebabkan



senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam infusum semakin tinggi sehingga ikan semakin cepat mengalami kematian.

Untuk mengetahui lebih jelas pengaruh perbedaan dosis dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan dilakukan analisa sidik ragam pada Tabel 16.

**Tabel 16.** Analisa Sidik Ragam Kelulushidupan Setelah Pemeliharaan (%)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel (5%)	Ftabel (1%)
Perlakuan	11	7411,222	673,747	12,219**	2,216	3,094
Dosis	2	3449,556	1724,778	31,280**	3,409	5,613
Lama Waktu Perendaman	3	2139,222	713,074	12,932**	3,009	4,718
Interaksi dosis dan waktu	6	1822,444	303,740	5,509**	2,509	3,667
Galat	24	1323,333	55,139			
Total	35	8734,556				

Keterangan: (ns)= tidak berbeda nyata (\*) = Berbeda nyata, (\*\*)= berbeda sangat nyata

Pada tabel 16 di atas diketahui hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa nilai F hitung dosis sebesar 31,280, berbeda sangat nyata dengan F5% 3,409 dan F1% 5,613. F hitung lama waktu perendaman sebesar 12,280, berbeda sangat nyata dengan F5% 3,009 dan F1% 4,718 dan F hitung interaksi dosis dan lama waktu perendaman berbeda sangat nyata dengan F5% 2,509 dan F1% 3,667 . Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan setelah pemeliharaan dari benih ikan koi yang telah di anestesi sebelumnya . Untuk mengetahui pengaruh diantara perlakuan dilakukan uji lanjutan yaitu uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dosis seperti pada Tabel 17, uji BNT lama waktu perlakuan seperti pada tabel 18, uji BNT interaksi dari dosis perlakuan ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan dari benih ikan koi seperti pada tabel19.

**Tabel 17.** Uji BNT Dosis

Rerata Perlakuan Dosis	C= 178 gram (72.667)	B= 148 gram (91.667)	A= 123 gram (94.833)	Notasi
C= 178 gram (72.667)	-	-	-	a
B= 148 gram (91.667)	19**	-	-	b
A= 123 gram (94.833)	22.16**	3.167 <sup>ns</sup>	-	bc

Keterangan : (ns) tidak berbeda nyata. (\*) berbeda nyata, (\*\*) berbeda sangat nyata

Berdasarkan tabel17 diatas, diketahui bahwa perlakuan dosis ekstrak kemangi C berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, pada perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Selanjutnya dilakukan uji BNT pada lama perendaman seperti pada tabel 18.

**Tabel 18.** Uji BNT Lama Waktu Perendaman

Rerata Perlakuan Lama waktu perendaman	c= 30 menit (57,667)	b=20 menit (61,833)	a=10 menit (66,417)	k=0 menit (73,25)	Notasi
c= 30 menit (57,667)	-	-	-	-	w
b=20 menit (61,833)	4.166 <sup>ns</sup>	-	-	-	wx
a=10 menit (66,417)	8.75 <sup>ns</sup>	4.584 <sup>ns</sup>	-	-	wx
k=0 menit (73,25)	15.583*	11.417 <sup>ns</sup>	6.833 <sup>ns</sup>	-	x

Keterangan : (ns) tidak berbeda nyata. (\*) berbeda nyata, (\*\*) berbeda sangat nyata

Pada tabel 18 dapat dilihat perlakuan c tidak berbeda nyata dengan perlakuan b, perlakuan b tidak berbeda nyata dengan perlakuan a, perlakuan a tidak berbeda nyata dengan perlakuan k, perlakuan k berbeda nyata dengan perlakuan c. Selanjutnya dilakukan uji BNT interaksi dosis dan lama waktu perendaman seperti pada tabel 19.

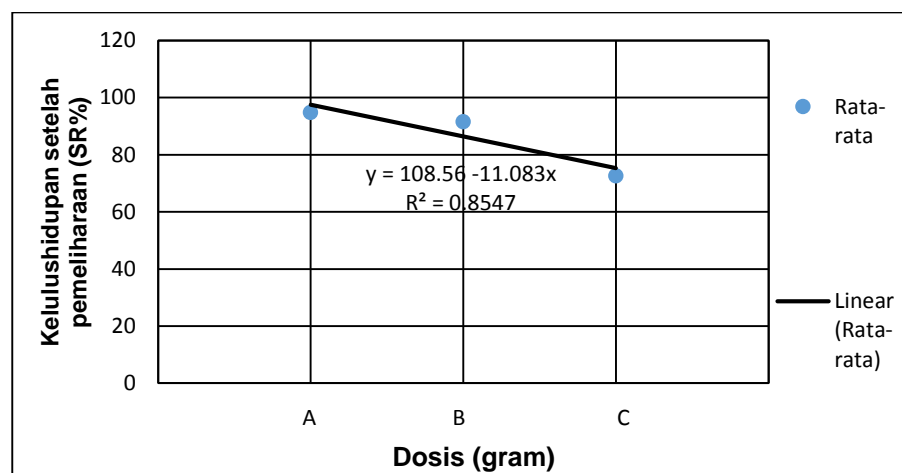
**Tabel 19.** Uji BNT Interaksi antara Dosis dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Kelulushidupan Setelah Anestesi

Rerata Perlakuan Kombinasi	Cc= 49.333	Ca= 70.667	Cb=73	Bc= 86	Ba= 88	Aa= 88.667	Bb= 95	Ac= 95.333	Ab== 97.667	k= 97.667	Notasi
<b>Cc= 49.333</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	a
<b>Ca= 70.667</b>	21.334**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Cb=73</b>	23.667**	2.33 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	b
<b>Bc= 86</b>	36.667**	15.333 <sup>ns</sup>	13 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	-	bc
<b>Ba= 88</b>	38.667**	17.333*	15*	2 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	-	c
<b>Aa= 88.667</b>	138**	18*	15.667*	2.667 <sup>ns</sup>	0.667 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	-	c
<b>Bb= 95</b>	45.667**	24.333**	22**	9 <sup>ns</sup>	7 <sup>ns</sup>	6.333 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	c
<b>Ac= 95.333</b>	46**	24.666**	22.333**	9.333 <sup>ns</sup>	7.333 <sup>ns</sup>	6.666 <sup>ns</sup>	0.333 <sup>ns</sup>	-	-	-	c
<b>Ab= 97.667</b>	48.334**	27*	24.667**	11.667 <sup>ns</sup>	9.667 <sup>ns</sup>	9 <sup>ns</sup>	2.667 <sup>ns</sup>	2.334 <sup>ns</sup>	-	-	c
<b>k= 97.667</b>	48.334**	27*	24.667**	11.667 <sup>ns</sup>	9.667 <sup>ns</sup>	9 <sup>ns</sup>	2.667 <sup>ns</sup>	2.334 <sup>ns</sup>	-	-	c

Keterangan : (ns)tidak berbeda nyata, (\*)Berbeda Nyata, (\*\*)Berbeda sangat nyata

Hasil uji beda nyata terkecil (BNT) pada Tabel 19 diatas, diketahui bahwa perlakuan Cc berbeda sangat nyata terhadap Ca, Ca tidak berbeda nyata dengan Cb dan Bc, Bc berbeda nyata Ba, Ba tidak berbeda nyata dengan Aa, Bb, Ac ,Ab, Ak, Bk dan Ck.

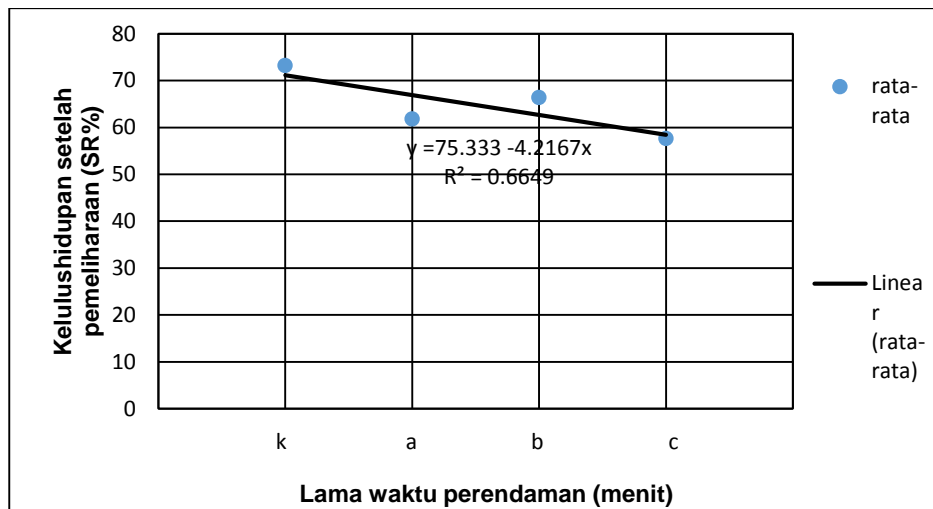
Untuk mengetahui hubungan antara dosis ekstrak kemangi terhadap kelulushidupan benih ika koi setelah pemeliharaan selama 2 minggu, maka dilakukan analisa lanjutan yaitu analisa regresi dan perhitungan polynomial orthogonal yang dapat dilihat pada Gambar 11



**Gambar 11.** Grafik hubungan antara dosis terhadap kelulushidupan setelah pemeliharaan

Pada Gambar 11 diatas , diketahui bahwa grafik hubungan interaksi antara dosis kemangi terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi membentuk pola secara linier dengan persamaan  $y=108,56 -11,083x$  dengan  $R^2 = 0,8547$ . Semakin tinggi dosis yang di gunakan maka kelulushidupan setelah pemeliharaan semakin rendah.

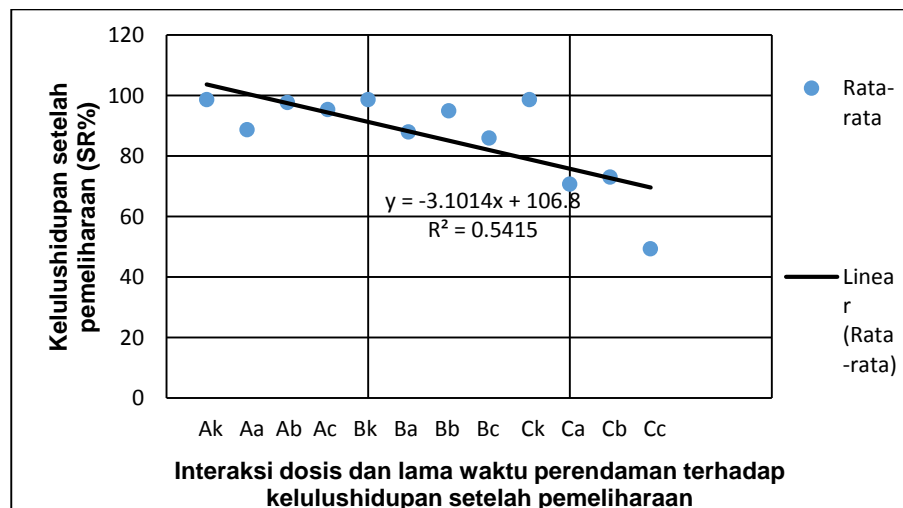
Untuk mengetahui lama waktu perendaman ekstrak kemangi terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah pemeliharaan selama 2 minggu maka dilakukan analisa regresi uji polynomial orthogonal yang dapat dilihat di Gambar 12 didapatkan pola hubungan linier dengan persamaan garis  $y= 75,333 - 4,2167x$  dengan  $R^2 = 0,6649$ .



**Gambar 12.** Grafik hubungan antara lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan setelah pemeliharaan

Pada grafik di atas dapat dilihat semakin lama waktu perendaman yang digunakan pada proses anestesi semakin rendah kelulushidupan benih ikan koi.

Untuk mengetahui hubungan antara dosis ekstrak kemangi dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan benih ika koi setelah pemeliharaan selama 2 minggu, maka dilakukan analisa lanjutan yaitu analisa regresi dan perhitungan polynomial orthogonal yang dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Grafik hubungan antara dosis dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan setelah pemeliharaan

Pada Gambar 13 diatas , diketahui bahwa grafik hubungan interaksi antara dosis kemangi dan lama waktu perendaman terhadap kelulushidupan benih ikan koi setelah anestesi membentuk pola secara linier dengan persamaan  $y = 106,8 - 3,1014x$  dengan  $R^2 = 0,5415$  dan  $X = 34,43$ .

Pada grafik diatas dapat dilihat rendahnya nilai kelulushidupan pada perlakuan Cc dikarenakan dosis ekstrak kemangi yang digunakan merupakan dosis tertinggi sebanyak 173 gram dengan lama waktu perendaman terlama 30 menit jika di bandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga sangat berpengaruh terhadap tingkat sters dan kepekatan bahan anestetik di dalam tubuh benih ikan koi. Kematian benih ikan koi diduga karena tingginya dosis dan lama waktu perendaman yang lama memungkinkan sisa dari bahan anestesi yang masi ada dalam tubuh benih ikan koi, sehingga mengakibatkan ikan menjadi stres sampai dengan terjadinya kematian. Menurut Ilhami. et al, (2015), kematian setelah anestesi dan pemeliharaan maka bahan anestesi dikategorikan menyebabkan residu dan bersifat toksik. Menurut Suwandi, et al. (2007), semakin pekat kosentrasi yang digunakan, maka dapat menyebabkan tingkat kematian pada ikan tinggi, hal ini karena bahan anestesi merusak susunan syaraf pusat pada ikan dan menghancurkan protoplasma dari sel-sel tubuh ikan.

## 4.2 Parameter Penunjang

### 4.2.1 Kualitas Air

#### a. Oksigen Terlarut ( *Dissolved Oxygen* )

Do di gunakan untuk proses respirasi oleh organisme perairan. Oksigen yang diserap akan digunakan untuk aktivitas tubuh seperti bergerak, bertumbuh dan berkembang biak. Kandungan oksigen yang baik bagi ikan adalah  $> 4,8$  mg/L (Arini. et al., 2010)

Dari hasil penelitian di dapat nilai rata- rata pada pengecekan pukul 04.00 WIB sebesar 7.82-8.81 ppm, sedangkan pada pengecekan pukul 14.00 WIB sebesar 7.3- 7.97 ppm (Lampiran 8). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2013) , benih ikan koi akan tumbuh dengan optimal pada kisaran DO sebesar >5 ppm. DO saat pemeliharaan ini masih bisa dikatakan normal.

#### **b. Suhu**

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dan kelarutan senyawa-senyawa di dalam air. Peningkatan suhu perairan dapat mengakibatkan penurunan kelarutan gas dalam air, misalnya O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> dan sebagainya. Peningkatan suhu juga dapat menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme akuatik dan selanjutnya mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Pratisari, 2010).

Dari hasil penelitian di dapat nilai rata-rata pada pengecekan pukul 04.00 WIB sebesar 20-22<sup>0</sup>C, sedangkan pada pukul 14.00 WIB sebesar 25.4-26<sup>0</sup>C (Lampiran 8). Hal ini sesuai dengan pernyataan Papiion dan Effendi (2017), ikan koi dapat tumbuh dan berkembang pada kisaran suhu 20-30<sup>0</sup>C. Dapat dikatakan suhu pada saat pemeliharaan dalam kisaran normal.

#### **c. pH**

PH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena dapat mengontrol tipe laju kecepatan reaksi bebrapa bahan di dalam air. Menurut Shafrudi, *et al.* (2006), pH rendah akan menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar dan bersifat toksik.

Dari hasil penelitian di dapat nilai rata-rata pada pengecekan pukul 04.00 WIB sebesar 7-7.5, sedangkan pada pukul 14.00 WIB sebesar 7.4-7.7 (Lampiran 8). Menurut Setijaningsih (2009), menyebutkan bahwa nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air berkisar antar 7 – 8,5. Kondisi perairan yang terlalu asam

maupun terlalu basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena mengakibatkan gangguan metabolisme dan respirasi. Nilai pH tinggi akan menyebabkan keseimbangan antara ammonium dan amonia dalam air terganggu.

#### **4.2.2 Tingkat Konsumsi Oksigen**

Oksigen digunakan ikan untuk proses pernafasan. Konsumsi oksigen juga meningkat seiring bertambahnya kepadatan ikan. kandungan oksigen yang baik bagi ikan adalah lebih dari 4,8 mg/L. Kandungan oksigen yang masih layak ini lebih disebabkan karena pengangkutan menggunakan oksigen murni sehingga terjadi difusi oksigen ke dalam air media pengangkutan.

Nilai dari konsumsi oksigen didapat dari proses simulasi transportasi dengan menggunakan 5 ekor benih ikan koi didapatkan nilai konsumsi oksigen tertinggi pada perlakuan Aa 0,042 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Ab sebesar 0,026 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Ac 0,018 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Ba 0,024 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Bb 0,021 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Bc 0,020 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Ca 0,019 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Cb 0,013 MgO<sub>2</sub>/g/jam, pada perlakuan Cc 0,011 MgO<sub>2</sub>/g/jam, sedangkan pada perlakuan kontrol didapatkan hasil konsumsi oksigen dengan rata-rata 0,032 MgO<sub>2</sub>/g/jam. Semakin tinggi konsentrasi dosis dan semakin lama waktu perendaman menghasilkan semakin rendah pula tingkat konsumsi oksigen pada proses transportasi (Arini. *et al.*, 2010). Pada sistem transportasi terhambatnya sistem respirasi mengakibatkan terjadinya kondisi anoksia dengan menekan kapasitas dari jaringan untuk menggunakan oksigen. Akibatnya oksigen yang menurun sehingga fungsi sel-sel saraf dirusak secara cepat dan terjadi perubahan aktifitas ikan tersebut.