

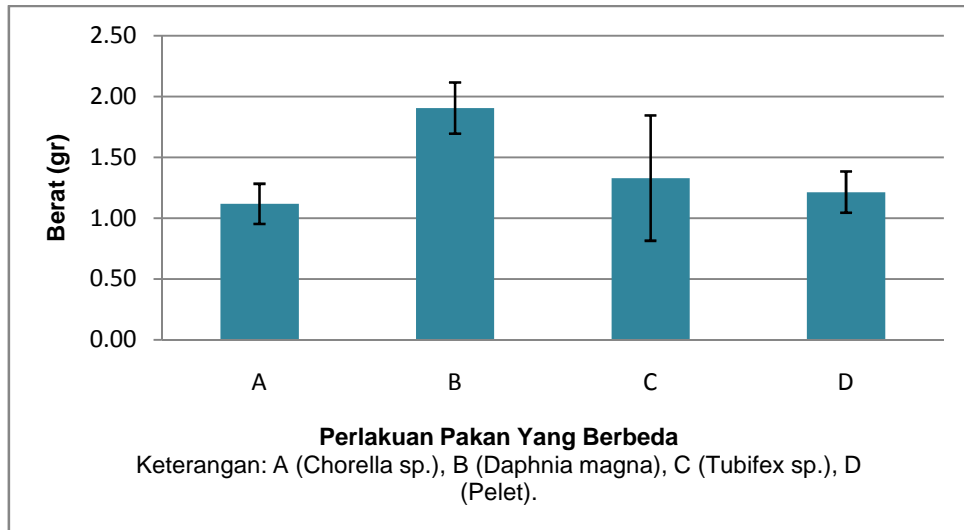
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan Pada Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

A. Pertumbuhan Mutlak Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

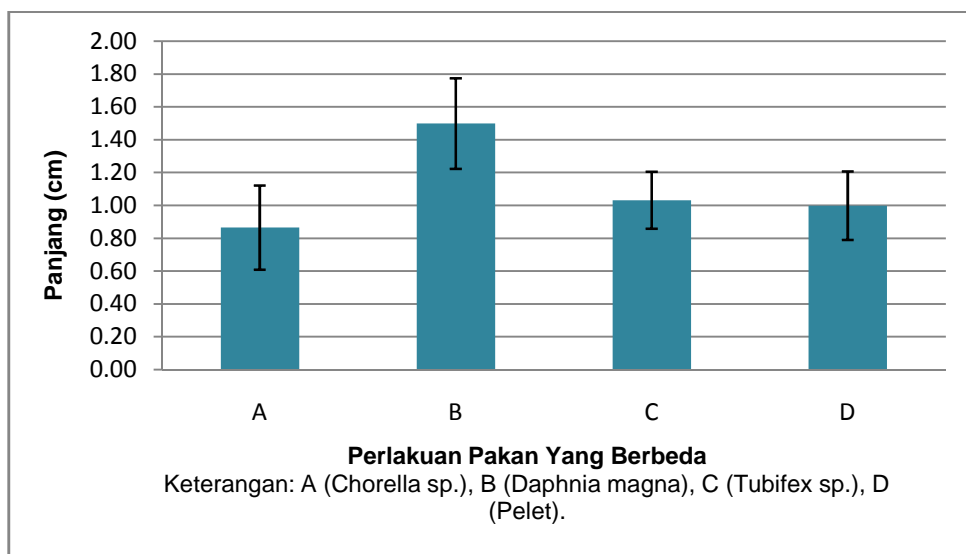
Pengamatan mengenai pertumbuhan mutlak ikan yang dilakukan dalam analisis pencernaan pakan terhadap pertumbuhan larva ikan koi diperoleh hasil pertambahan panjang dan berat larva ikan koi selama masa pemeliharaan. Pertambahan berat dan panjang pada larva ikan koi berasal dari pemberian pakan alami jenis *Chorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp. dan pakan buatan berupa pelet sebagai kontrol. Hasil pertumbuhan mutlak berat dan panjang pada larva ikan koi (*C. carpio*) berasal dari perhitungan panjang dan berat awal sampai dengan akhir dari masa pemeliharaan selama tiga minggu. Data hasil pertumbuhan mutlak berdasarkan berat dan panjang larva ikan koi (*Cyprinus carpio*) dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

Menurut Elyana (2011), bahwa pertumbuhan merupakan suatu proses bertambahnya ukuran panjang dan berat dalam kurun waktu tertentu. Selain faktor genetik dan hormon, pertumbuhan dipengaruhi oleh zat hara (makanan) yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral, dan faktor kualitas air dan oksigen. Pakan yang mengandung nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang tinggi dan sesuai dapat mempengaruhi peningkatan pertumbuhan pada ikan. Menurut Sugianto (2007), peningkatan pertumbuhan akan terjadi apabila kandungan energi bebas yang berasal dari pakan dapat memenuhi pertumbuhan setelah energi yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme dan aktivitas. Berikut adalah hasil rata-rata pertumbuhan mutlak berat dan panjang dalam bentuk diagram batang pada Gambar 9 dan Gambar 10



Gambar 9. Grafik Pertumbuhan Mutlak Berat Ikan Koi (*C. carpio*)

Berdasarkan pada Gambar 9 hasil pertumbuhan mutlak beratrata-rata larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan, dimana perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 1.12gr, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 1.90gr, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 1.33gr dan perlakuan D (Pelet) sebesar 1.21gr. Hasil rata-rata pada setiap perlakuan tersebut menunjukkan bahwa pertambahan berat tertinggi terdapat pada perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 1.90 gr dan pertambahan berat terendah pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) sebesar 1.12 gr.



Gambar 10. Grafik Pertumbuhan Mutlak Panjang Ikan Koi (*C. carpio*)

Sedangkan pada Gambar 10 menunjukkan rata-rata pertumbuhan mutlak panjang larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan, dimana perlakuan A (*Chlorella* sp.) sebesar 0.87 cm, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 1.50 cm, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 1.03cm dan perlakuan D (Pelet) sebesar 0.99 cm. Hasil rata-rata pertumbuhan mutlak panjang tertinggi terdapat pada perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 1.50cm dan nilai rata-rata penambahan panjang terendah terdapat pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) sebesar 0.87 cm. Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak berat dan panjang larva ikan koi (*C. carpio*) dapat diamati dari hasil sidik ragam pengamatan berat dan panjang pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Table 1. Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak Berat Ikan Koi (*C. carpio*).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1.120	0.373	4.08*	4.07	7.59
Acak	8	0.731	0.091			
Total	11	1.851				

Keterangan *= Berbeda nyata

Table 2. Sidik Ragam Pertumbuhan Mutlak Panjang Ikan Koi (*C. carpio*).

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.687	0.229	4.26*	4.07	7.59
Acak	8	0.430	0.054			
Total	11	1.117				

Keterangan * = Berbeda nyata

Berdasarkan pada Tabel 1 diketahui hasil dari sidik ragam pertumbuhan mutlak berat larva ikan koi (*C. carpio*) yaitu F hitung > F tabel ($4.08 > 4.07$) pada perlakuan yang berbeda selama pemeliharaan. Sedangkan pada Tabel 2 diperoleh hasil dari sidik ragam pertumbuhan mutlak panjang larva ikan koi (*C. carpio*) yaitu nilai F hitung > F tabel ($4.26 > 4.07$), sehingga dapat disimpulkan

bahwa pertumbuhan mutlak berat dan panjang padalarva ikan koi (*C. carpio*) dengan pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata berdasarkan taraf signifikansi 0.05 (95%).

Kemudian untuk mengetahui jenis pakan mana yang menghasilkan nilai berat dan panjang tubularva ikan koi (*C. carpio*) yang berbeda nyata dengan pakan yang lain, maka akan dilakukan uji BNT. Berikut ini hasil uji BNT pertumbuhan mutlak berat dan panjang dengan pemberian pakan yang berbeda pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Table 3. Uji BNT Pertumbuhan Mutlak Berat larva Ikan Koi (*C. carpio*)

Perlakuan	Rata-Rata	A	D	C	B	Notasi
		1.118	1.214	1.329	1.904	
A	1.118	-				a
D	1.214	0.096	-			a
C	1.329	0.211	0.115	-		a
B	1.904	0.786	0.69	0.575	-	b

Table 4. Uji BNT Pertumbuhan Mutlak Panjang Larva Ikan Koi (*C. carpio*)

Perlakuan	Rata-Rata	A	D	C	B	Notasi
		0.865	0.998	1.032	1.498	
A	0.865	-				a
D	0.998	0.133	-			a
C	1.032	0.167	0.034	-		a
B	1.498	0.633	0.5	0.466	-	b

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 3 dan 4 diperoleh hasil bahwa notasi antara masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa adanya perlakuan yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda dan pengaruh yang berbeda antar perlakuan. Pada perlakuan A (*Chlorella* sp), D (Pelet) dan C (*Tubifex* sp.) tidak memberikan pengaruh yang tidak berbeda. Sedangkan pada perlakuan B (*Daphnia magna*) memiliki notasi yang berbeda, sehingga antara perlakuan A (*Chlorella* sp), D (Pelet) dan C (*Tubifex* sp.) memiliki hasil pertumbuhan

mutlakberat dan panjang yang berbeda dengan perlakuan B (*Daphnia magna*) (Lampiran 1 dan Lampiran 2).

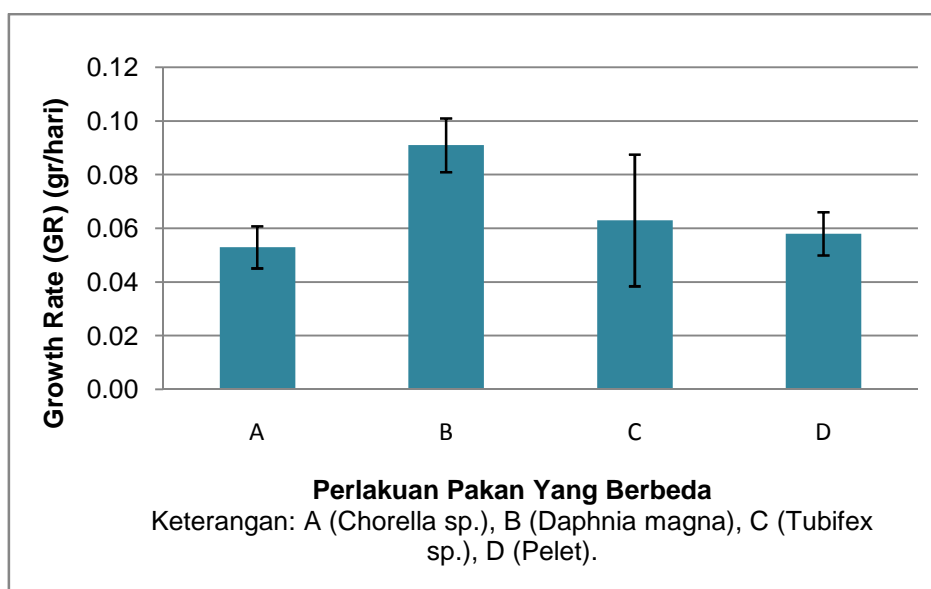
Perbedaan hasil tersebut disebabkan karena larva ikan koi (*C. carpio*) cenderung tertarik untuk memakan *Daphnia magna* yang mempunyai kemampuan bergerak aktif dibandingkan jenis pakan alami lain. Menurut Herawati dan Agus (2013), *Daphnia magna* yang termasuk dalam jenis zooplankton memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sesuai dengan bukaan mulut dan bergerak aktif sehingga dapat menarik perhatian ikan yang berdampak pada nafsu makan ikan. Peningkatan nafsu makan yang diikuti dengan peningkatan nilai pencernaan pakan akan memberikan pengaruh pertumbuhan. Hal tersebut Menurut Nisrinah *et al.* (2013), bahwa semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak nutrisi (protein, karbohidrat dan lemak) dalam pakan yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan yang ditandai dengan adanya pertambahan panjang dan berat. Salah satu penyumbang energi terbesar untuk pertumbuhan ialah protein. Protein merupakan komponen nutrisi yang sangat dibutuhkan larva ikan untuk dapat tumbuh dengan baik. Protein berfungsi sebagai sumber energi dan memperbaiki jaringan tubuh.

B. Laju Pertumbuhan Harian (GR) Dan Spesifik(SGR) Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

Pengamatan mengenai laju pertumbuhan harian (GR) dan spesifik (SGR) pada ikan yang dilakukan dalam penelitian analisis pencernaan pakan terhadap pertumbuhan larva ikan koi (*C. carpio*) diperoleh hasil pertambahan panjang dan berat larva ikan koi (*C. carpio*) selama masa pemeliharaan. Pertambahan berat dan panjang pada larva ikan koi berasal dari pemberian pakan alami jenis *Chorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp. dan pakan buatan berupa pelet sebagai kontrol. Pemberian jenis pakan yang berbeda akan berpengaruh pada laju pertumbuhan harian (GR) dan spesifik (SGR) larva ikan

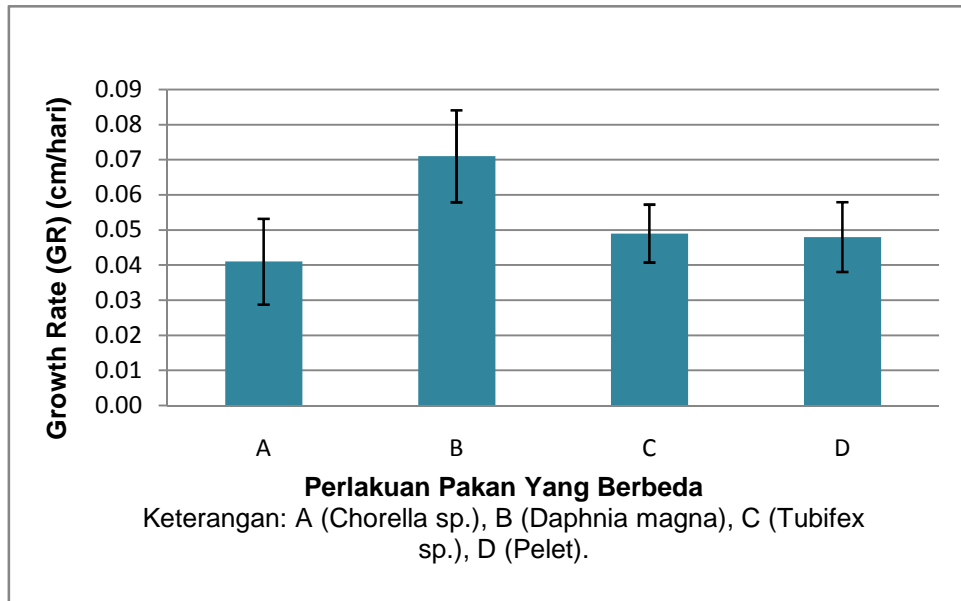
koi (*C. carpio*) selama pemeliharaan. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya perbedaan hasil pertambahan berat dan panjang harian (GR) dan spesifik (SGR) dari masing-masing perlakuan berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian. Data penelitian mengenai laju pertumbuhan harian (GR) dan spesifik (SGR) berat dan panjang larva ikan koi (*C. carpio*) telah terlampir pada Lampiran laporan.

Menurut Hanief *et al.* (2014), bahwa pakan yang dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan adalah jenis pakan yang mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, sesuaikan dengan bukaan mulut ikan dan tidak mengandung racun. Terdapat beberapa faktor selain dari kualitas pakan yang diberikan seperti ukuran tubuh, stadia, ketersediaan pakan, laju pengosongan lambung, suhu air, aktifitas dan kesehatan tubuh ikan. Berikut adalah rata-rata laju pertumbuhan harian (GR) dan spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) berdasarkan berat dan panjang yang dapat dianalisis dalam bentuk diagram batang sebagai berikut:



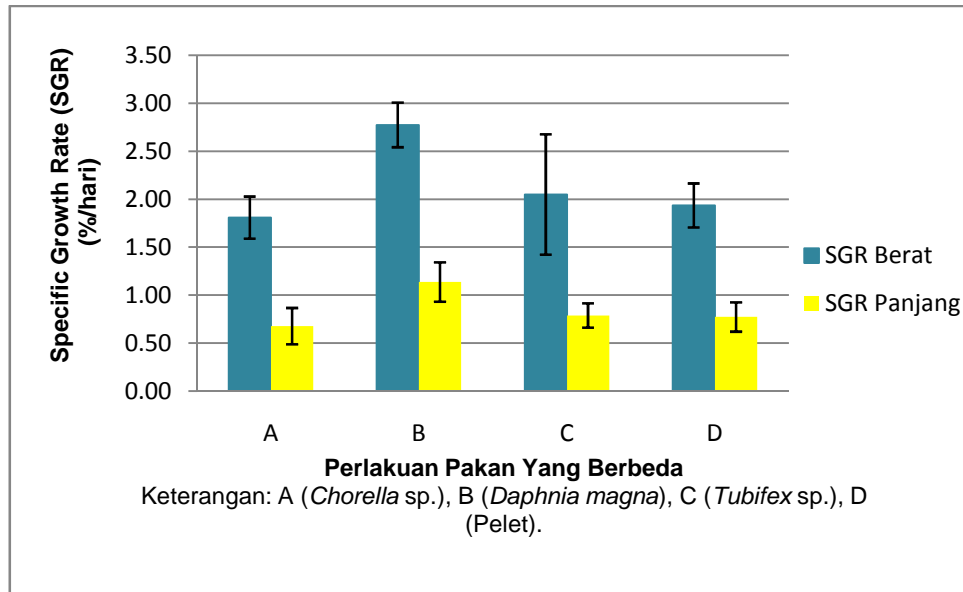
Gambar 11. Grafik Rata-Rata Laju Pertumbuhan Berat Harian (GR)

Diperoleh hasil rata-rata laju pertumbuhan berat harian (GR) larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan, dimana perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 0.053 gr/hari, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 0.091 gr/hari, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 0.063 gr/hari dan perlakuan D (Pelet) sebesar 0.058 gr/hari (Lampiran 3).



Gambar 12. Grafik Rata-Rata Laju Pertumbuhan Panjang Harian (GR)

Didapatkan hasil rata-rata laju pertumbuhan panjang harian (GR) larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan selama pemeliharaan, dimana rata-rata laju pertumbuhan panjang harian (GR) pada perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 0.041 cm/hari, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 0.071 cm/hari, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 0.049 cm/hari dan perlakuan D (Pelet) sebesar 0.048 cm/hari (Lampiran 4)



Gambar 13. Grafik Rata-Rata Laju Pertumbuhan Berat dan Panjang Spesifik (SGR)

Diperoleh hasil rata-rata laju pertumbuhan berat spesifik (SGR) larva ikan koi diperoleh hasil perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 1.808 %/hari, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 2.774 %/hari, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 2.050 %/hari dan perlakuan D (Pelet) sebesar 1.935 %/hari (Lampiran 5). Sedangkan pada rata-rata laju pertumbuhan panjang spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) diperoleh hasil perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 0.678 %/hari, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 1.119 %/hari, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 0.788 %/hari dan perlakuan D (Pelet) sebesar 0.773 %/hari (Lampiran 6).

Hasil rata-rata pada setiap perlakuan tersebut menunjukkan bahwa laju pertumbuhan berat dan panjang harian (GR) dan spesifik (SGR) larva ikan koi dengan pemberian perlakuan B (*Daphnia magna*) memiliki hasil rata-rata pertumbuhan berat dan panjang tertinggi. Sedangkan untuk hasil rata-rata pertumbuhan panjang dan berat terendah yaitu pada perlakuan A (*Chorella* sp.). Peningkatan laju pertumbuhan harian (GR) dan spesifik (SGR) baik secara berat dan panjang pada larva ikan koi (*C. carpio*) sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas dari pakan yang diberikan selama pengamatan dan beberapa faktor

lain. Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap berat dan panjang terhadap laju pertumbuhan spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) dapat diamati dari hasil sidik ragam pengamatan berat dan panjang larva ikan koi pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Table 5. Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Berat Spesifik (SGR)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	1.686	0.562	4.10*	4.07	7.59
Acak	8	1.097	0.137			
Total	11	2.783				

Keterangan *= Berbeda nyata

Berdasarkan pada Tabel 5 terdapat hasil dari sidik ragam laju pertumbuhan spesifik (SGR) larva ikan koi pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Pada hasil sidik ragam laju pertumbuhan berat spesifik (SGR) larva ikan koi diperoleh nilai F hitung > F tabel ($4.10 > 4.07$) sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan spesifik berat larva ikan koi (*C. carpio*) dengan pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh berbeda nyata berdasarkan taraf signifikansi 0.05 (95%).

Table 6. Tabel Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik (SGR)

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0.365	0.122	4.20*	4.07	7.59
Acak	8	0.234	0.029			
Total	11	0.599				

Keterangan *= Berbeda nyata

Sedangkan pada Tabel 6 terdapat hasil dari sidik ragam laju pertumbuhan panjang spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Pada hasil sidik ragam laju pertumbuhan panjang spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) diperoleh nilai F hitung > F tabel ($4.20 > 4.07$) sehingga

dapat disimpulkan bahwa panjang tubuh larva ikan koi (*C. carpio*) dengan pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata berdasarkan taraf signifikansi 0.05 (95%).

Sedangkan untuk mengetahui jenis pakan mana yang menghasilkan laju pertumbuhan berat dan panjang spesifik (SGR) larva ikan koi (*C. carpio*) yang berbeda nyata dengan pakan yang lain, maka akan dilakukan uji BNT. Berikut ini hasil uji BNT laju pertumbuhan berat spesifik (SGR) dengan pemberian pakan yang berbeda pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Table 7. Uji BNT Laju Pertumbuhan Berat Spesifik (SGR)

Specific Growth Rate (SGR) (%/hari)						
Perlakuan	Rata-Rata	A	D	C	B	Notasi
A	1.808	-				a
D	1.935	0.127	-			a
C	2.050	0.242	0.115	-		a
B	2.774	0.966	0.839	0.724	-	b

Table 8. Uji BNT Laju Pertumbuhan Panjang Spesifik (SGR).

Specific Growth Rate (SGR) (%/hari)						
Perlakuan	Rata-Rata	A	D	C	B	Notasi
A	0.678	-				a
D	0.773	0.095	-			a
C	0.788	0.110	0.015	-		a
B	1.119	0.441	0.346	0.331	-	b

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 7 dan Tabel 8 diperoleh hasil notasi antara masing-masing perlakuan yang menunjukkan bahwa adanya perlakuan yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda dan pengaruh yang berbeda antar perlakuan. Pada pertumbuhan berat dan panjang spesifik (SGR), dimana perlakuan A (*Chlorella* sp), D (Pelet) dan C (*Tubifex* sp.) tidak memiliki pengaruh yang berbeda, sedangkan pada perlakuan B (*Daphnia magna*) memiliki notasi

yang berbeda dan pengaruh yang berbeda. Sehingga antara perlakuan A (*Chlorella* sp), D (Pelet) dan C (*Tubifex* sp.) memiliki hasil laju pertumbuhan berat spesifik (SGR) yang berbedadengan perlakuan B (*Daphnia magna*) (Lampiran 5 dan Lmpiran 6).

Adanya perbedaan hasil antara laju pertumbuhan berat dan panjang spesifik (SGR) dari pengamatan tersebut dapat disebabkan karena adanya alokasi energi yang berasal dari kandungan nutrisi pakan, dimana energi tersebut cenderung digunakan untuk penambahan berat, reproduksi, berenang dan juga dipengaruhi oleh dosis pemberian pakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Wahyudewantoro dan Haryono (2013), bahwa adanya kecenderungan peningkatan bobot ikan dapat disebabkan karena alokasi energi untuk tumbuh dan reproduksi, yang mengakibatkan bobot ikan berbeda walaupun nilai panjang tubuh ikan tetap sama. Kemudian ditambahkan oleh pernyataan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kebutuhan energi pada ikan yaitu spesies, aktifitas fisiologis, suhu, aliran air, ukurantubuh, berat tubuh, umur dan jumlah pakan (Hariati, 1989 dalam Arief, 2009).

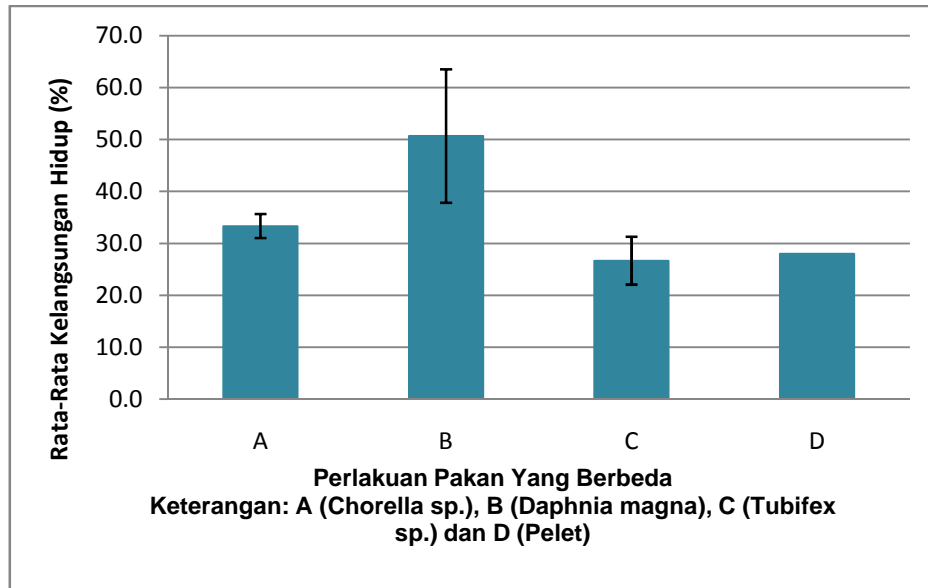
Sedangkan berdasarkan pernyataan Nose (1971) dalam Tahapari dan Suhenda (2009), ikan yang berada pada stadia larva sangat membutuhkan asupan pakan dengan frekuensi pemberian yang tinggi dibandingkan ikan yang dewasa untuk dapat mendukung pertumbuhannya. Hal tersebut berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung, dimana semakin cepat waktu pengosongan lambung, maka frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan makin tinggi. Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika makanan tersedia. Menurut Haryanto *et al.* (2014), bahwa nilai laju pertumbuhan spesifik pada larva ikan sangat ditentukan oleh dosis pemberian pakan yang tepat dengan diimbangi oleh protein

yang sesuai dengan kebutuhan untuk memacu pertumbuhan ikan tersebut agar efektif dan efisien dalam penggunaan.

4.2 Kelangsungan Hidup (Survival Rate) Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

Pengamatan mengenai kelangsungan hidup pada ikan yang dilakukan dalam analisis pencernaan pakan terhadap pertumbuhan larva ikan koi (*C. carpio*), yang hidup sampai akhir pemeliharaan. Perlakuan untuk mengetahui kelangsungan hidup pada larva ikan koi berasal dari pemberian pakan alami jenis *Chorella* sp., *Daphnia magna*, dan *Tubifex* sp. Data hasil rata-rata kelangsungan hidup (SR) larva ikan koi (*C. carpio*) terdapat pada Lampiran 7.

Menurut Hopher (1988) dalam Widyasunu *et al.* (2013), bahwa suatu kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan. Kelangsungan hidup pada stadia larva merupakan tahapan yang paling kritis dalam siklus hidup ikan, sehingga pakan, kualitas dan kesehatan ikan harus perlu diperhatikan secara terus menerus agar sesuai dengan kebutuhannya (Chahyaningrum *et al.*, 2015). Berikut adalah data hasil rata-rata kelangsungan hidup (SR) dalam bentuk diagram batang pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Rata-Rata Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*C. carpio*)

Berdasarkan pada Gambar 14 diperoleh hasil rata-rata kelangsungan hidup larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan, dimana perlakuan A (*Chorella* sp.) sebesar 33.333%, perlakuan B (*Daphnia magna*) sebesar 50.667%, perlakuan C (*Tubifex* sp.) sebesar 26.667% dan perlakuan D (Kontrol) sebesar 28%. Hasil rata-rata pada setiap perlakuan tersebut menunjukkan bahwa kelangsungan hidup pada larva ikan koi (*C. carpio*) dengan pemberian perlakuan B (*Daphnia magna*) memiliki hasil rata-rata kelangsungan hidup tertinggi dan hasil rata-rata kelangsungan hidup terendah yaitu perlakuan A (*Chorella* sp.). Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan koi (*C. carpio*) dapat diamati dari tabel hasil sidik ragam pada Tabel 9.

Table 9. Sidik Ragam Kelangsungan Hidup (SR)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	920.889	460.444	7.19*	5.14	8.65
Acak	6	384.000	64.000			
Total	8	1304.889				

Keterangan *= Berbeda nyata

Berdasarkan dari Tabel 9sidik ragam kelangsungan hidup larva ikan koi (*C. carpio*)diperoleh nilai F hitung > F tabel ($7.19 > 5.14$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat kelangsungan hidup larva ikan koi dengan pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata berdasarkan taraf signifikansi 0.05 (95%). Untuk mengetahui jenis pakan mana yang menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva ikan koi (*C. carpio*) yang berbeda sangat nyata dengan pakan yang lain, maka akan dilakukan uji BNT. Berikut ini hasil uji BNT pada Tabel 10.

Table 10. Uji BNT Kelangsungan Hidup (SR)

Perlakuan	Rata-Rata	C	A	B	Notasi
		26.667	33.333	50.667	
C	26.667	-			a
A	33.333	6.666	-		a
B	50.667	24	17.334	-	b

Berdasarkan hasil uji BNT pada Tabel 11diperoleh hasil notasi antara masing-masing perlakuan yang menunjukkan bahwa adanya perlakuan yang memberikan pengaruh yang tidak berbeda dan pengaruh yang berbeda antar perlakuan. Pada perlakuan A (*Chlorella* sp)dan C (*Tubifex* sp.) tidak memberikan pengaruh yang perbedaan atau signifikan. Sedangkan pada perlakuan B (*Daphnia magna*) yang memiliki notasi yang berbeda dan pengaruh yang berbeda, sehingga antara perlakuan A (*Chlorella* sp) dan C (*Tubifex* sp.)memiliki

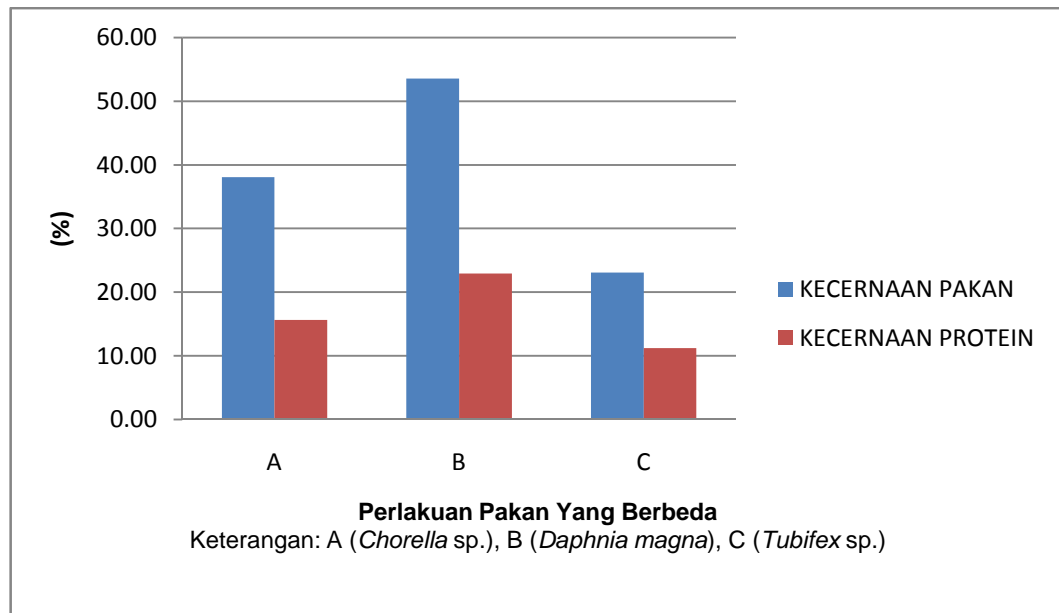
hasil kelangsungan hidup yang berbeda dengan perlakuan B (*Daphnia magna*) (Lampiran 7).

Adapun penyebab terjadinya perbedaan hasil kelangsungan hidup pada setiap perlakuan dapat dikarenakan oleh faktor lingkungan media pemeliharaan yaitu kualitas air dan pengaruh jenis pakan yang diberikan pada larva ikan koi (*C. carpio*). Dimana berdasarkan hasil diatas diperoleh bahwa kelangsungan hidup terendah berasal dari pemberian pakan pelet. Penumpukan pakan pelet pada masa pemeliharaan akan berpotensi semakin meningkatnya kadar amonia yang berdampak pada kematian. Menurut Widiastuti (2009), bahwa sisa-sisa makanan dan kotoran ikan dalam perairan yang meningkatkan amoniak dan menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi lambat dan bahkan bisa mengalami kematian. Sedangkan rendahnya kelangsungan hidup larva ikan dengan pemberian pakan *Tubifex* sp. disebabkan karena *Tubifex* sp. memiliki diameter tubuh yang lebih besar dari bukaan mulut benih ikan tambakan (Taufiqurahman *et al.*, 2017).

Sedangkan tingginya hasil kelangsungan hidup larva ikan koi dengan pemberian pakan *Daphnia magna* disebabkan karena *Daphnia magna* memberikan pengaruh yang baik dari segi nutrisi dan media air pada pemeliharaan. Menurut Purbomartono dan Suwarsito (2014), pakan alami jenis daphnia sebagai pakan alami memiliki keuntungan bagi larva ikan koi karena memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, dimana larva ikan koi (*C. carpio*) memiliki lebar bukaan mulut sebesar 0,25 mm dengan ukuran daphnia sebesar 0.15 mm. Selain itu, jenis zooplankton ini tidak akan mencemari dan mengotori kualitas air selama pemeliharaan karena daphnia akan dapat tetap hidup bersama ikan-ikan koi (*C. carpio*) selama pemeliharaan. Menurut Hanief *et al.* (2014), bahwa nilai kelangsungan hidup ikan selain diakibatkan oleh factor dosis pemberian pakan dan jenis pakan, kesehatan ikan dan kondisi lingkungan pada saat pemeliharaan juga sangat berperan penting.






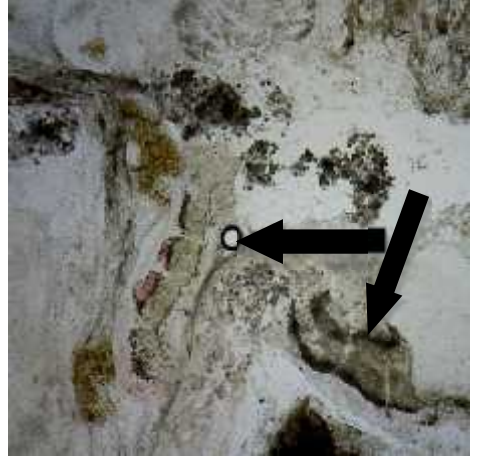
4.3 Kecernaan Protein Pada Lambung Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*).

Pengamatan mengenai kecernaan pakan diperoleh dari pengamatan berat lambung larva ikan koi (*C. carpio*) setelah pemberian pakan yang berbeda. Hasil tersebut dapat mengindikasikan berat pakan yang dicerna dan serapan protein yang digunakan untuk memenuhi pertumbuhan larva ikan koi (*C. carpio*). Untuk mengetahui kecernaan protein pada larva ikan koi *C. carpio* dilakukan dengan pemberian pakan alami jenis *Chorella* sp., *Daphnia magna* dan *Tubifex* sp.. Data hasil kecernaan pakan dan kecernaan kandungan protein pada larva ikan koi (*C. carpio*) dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Lampiran 8.



Gambar 15. Grafik Kecernaan Pakan Dan Kecernaan Protein

Table 11. Hasil Kecernaan Pakan Pada Lambung Larva Ikan Koi

Perlakuan	Pagi	Siang
Chorella sp.		
Daphnia magna		
Tubifex sp.		

Berdasarkan Grafik diperoleh hasil rata-ratakecernaan pakan dan serapan protein pad larva ikan koi (*C. carpio*) pada setiap perlakuan, dimana perlakuan A (*Chlorella sp*) sebesar38.10%, B (*Daphnia magna*) sebesar 53.55% dan C (*Tubifex sp.*) sebesar 23.10%. Sedangkan hasil rata-rata berat kecernaan protein pada perlakuan A (*Chlorella sp*) sebesar15.66%, B (*Daphnia magna*) sebesar 22.93% dan C (*Tubifex sp.*) sebesar 11.21% (Lampiran 8).

Berdasarkan hasil rata-rata tersebut menunjukkanbahwa perlakuan B (*Daphnia magna*) memiliki hasil rata-rata kecernaan pakan tertinggi dan diikuti dengan nilai kecernaan protein tertinggi. Sedangkan pada perlakuan C (*Tubifex sp.*) memiliki hasil rata-rata kecernaan protein dan kecernaan pakan terendah. Hal tersebut juga dibuktikan dengan hasil gambarkecernaan pakan pada lambung larva ikan koi yang terdapat pada Tabel 11. Dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis pakan *Daphnia magnamemiliki* nilai daya cerna protein tertinggi diduga karena kosumsi pakan yang relatif lebih tinggi sehingga kebutuhan protein dalam tubuh dapat terpenuhi dan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi pula. Menurut Pangkey (2009), *Daphnia* mengandung sejumlah enzim pencernaan seperti proteinase, peptidase,amilase, lipase dan selulase yang berfungsi berfungsi sebagai ekso-enzim pada pencernaan larva ikan yang akan memudahkan pencernaan ikan untuk mencernanya. Hal tersebut juga di dukung dengan pernyataan Lauf dan Hofer (1984) dalam Effendi *et al.* (2003), yang menyatakan bahwa enzim eksogen dari pakan *Artemia*,*Daphnia* dan *Moina* yang tertinggal dalam saluran pencernaan larva bisa memberikan kontribusi terhadap hasil pencernaan ikan.

Perbedaan hasil rata-rata kecernaan pakan dan protein dengan pemberian pakan alami yang berbeda pada larva ikan koi (*C. carpio*) dapat juga disebabkan karena faktor kemampuan daya cerna ikan dan jenis pakan yang diberikan selama pemeliharaan. Hal tersebut akan mempengaruhi kemampuan ikan dalam

mencerna pakan yang diberikan dan berdampak pada kemampuan daya serap protein pakan. Dimana pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) dan perlakuan C (*Tubifex* sp.) memiliki hasil rata-rata pencernaan protein dan pakan yang berbeda dengan perlakuan B (*Daphnia magna*) yang diduga karena pakan jenis *Tubifex* sp. yang memiliki ukuran yang lebih besar. menyebabkan sistem pencernaan ikan koi (*C. carpio*) yang belum sempurna cenderung lambat dalam mencerna pakan yang diberikan. Sedangkan pakan jenis *Chlorella* sp. dapat diakibatkan kurangnya ketertarikan larva ikan koi terhadap *Chlorella* sp. yang cenderung pasif dan juga dapat disebabkan kurangnya ketersediaan pakan dalam media pemeliharaan yang menyebabkan rendahnya nilai pertumbuhan pada larva ikan koi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Saputra (2014), bahwa selain faktor ukuran ikan, daya cerna juga dipengaruhi oleh komposisi pakan, jumlah konsumsi pakan, status fisiologi, dan tata laksana pemberian pakan. Hal tersebut juga ditambahkan dengan pernyataan NRC (1993) dalam Rachmawati (2006), bahwa pencernaan protein sangat bergantung terhadap sistem pencernaan ikan yang didasari dari umur dan ukuran ikan tersebut. Semakin tinggi nilai pencernaan protein, maka akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang baik.

.Menurut Watanabe (1988) dalam Widyasunu *et al.* (2013), bahwa. Kebutuhan ikan akan protein sangat dipengaruhi oleh ukuran ikan, sistem pencernaan ikan, kadar pemberian pakan, energy dalam pakan dan kualitas protein. Kebutuhan ikan akan kandungan protein pada sebagian besar ikan sebanyak 20-36% dari berat pakan dan sisanya akan terbuang bersama feses. Proses terjadinya penyerapan protein oleh larva ikan koi juga sangat bergantung pada daya cerna protein yang dilakukan oleh enzim pencernaan yang terdapat pada tubuh larva ikan koi (*C. carpio*). Menurut Nurhayati *et al.* (2014), bahwa meningkatnya aktivitas enzim protease pada organ pencernaan ikan dapat disebabkan karena kandungan protein dalam pakan tersebut. Enzim protease

sangat berperan dalam pertumbuhan enzim pencernaan pada larva dan benih ikan yang masih sangat bergantung pada jumlah dan kualitas pakan. Semakin tinggi kandungan protein yang terdapat pada pakan perlakuan, maka semakin besar ikan mengkonsumsi protein dan memperoleh asam amino yang akan digunakan untuk aktivitas metabolisme, pemeliharaan sel dan jaringan tubuh, pertumbuhan serta reproduksi. Apabila terdapat kelebihan energi, maka kelebihan tersebut digunakan untuk pertumbuhan. Rendahnya kemampuan daya cerna protein pada ikan mengindikasikan jumlah asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh sebagian besar telah dibuang oleh tubuh bersama feses (Santoso dan Agusmansyah, 2011). Aktivitas suatu enzim pencernaan pada ikan sangat bergantung kepada spesies ikan, kebiasaan makan, dan komposisi biokimiawi pakan tersebut (Slamet dan Aslianti, 2016).

Selanjutnya untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap tingkat pencernaan protein larva ikan koi (*C. carpio*) dapat diamati dari tabel hasil sidik ragam pada Tabel 12.

Table 12. Sidik Ragam Kecernaan Protein Pada Lambung

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	161.3	80.64	3.74	5.14	8.65
Acak	6	129.4	21.56			
Total	8	290.6				

Keterangan^{ns}= Tidak Berbeda nyata

Berdasarkan dari Tabel 12 sidik ragam pencernaan protein pada lambung larva ikan koi diperoleh nilai F hitung < F tabel ($3.74 < 5.14$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat pencernaan protein larva ikan koi dengan pemberian pakan yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata berdasarkan taraf signifikansi 0.05 (95%). Hal tersebut dapat disebabkan karena

ukuran ikan yang digunakan pada penelitian yaitu stadia larva. Dimana pada stadia tersebut sistem pencernaan yang dimiliki belum sempurna untuk mencerna makanan dengan baik. Sehingga nilai pencernaan pakan pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan dari Suryanti (2002), bahwa masa kritis bagi ikan adalah stadia larva, dikarenakan pada stadia tersebut ikan memiliki sistem pencernaan yang sederhana dan belum berdiferensiasi baik secara morfologis maupun fisiologis dalam mencerna pakan.

4.4 Kualitas Air Media Pemeliharaan

Pengamatan mengenai parameter kualitas air yang dilakukan dalam analisis pencernaan dan serapan protein terhadap pertumbuhan larva ikan koi dilakukan pengukuran beberapa parameter fisika dan kimia yaitu suhu, pH, DO dan ammonia. Pengamatan tersebut dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Hasil pengukuran dari kualitas air dapat dilihat pada Tabel 13.

Table 13. Data Parameter Kualitas Air Pada Media Pemeliharaan

Perlakuan	Kisaran Rata - Rata			
	suhu (°C)	DO (ppm)	pH	Ammonia (ppm)
A	27-33	7.1 - 8.2	7.11 - 8.24	0.028 - 0.159
B	27-32	7.1 - 8.1	7.17 - 8.04	0.028 - 0.103
C	27-33	6.7 - 8.1	7.13 - 8.17	0.028 - 0.145
D	27-32	7.1 - 8.1	7.09 - 8.15	0.028 - 0.197

Berdasarkan Tabel 13 terdapat hasil pengukuran parameter suhu pada perlakuan *Chorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp dan pakan pelet sebagai kontrol. Dimana pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) 27-33°C, perlakuan B (*Daphnia magna*) 27-32°C, perlakuan C (*Tubifex* sp.) 27-33°C dan perlakuan D (pelet) 27-32°C. Menurut Effendi (2002), bahwa apabila terjadi peningkatan suhu perairan dapat berdampak pada peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi

organisme airdan menurunkan gas (oksigen) terlarut yang berdampak pada proses reproduksi ikan dan kematian. Menurut Solichin *et al.* (2013), mengatakan bahwa ikan koi dapat hidup pada kisaran suhu 28-30°C. Sehingga kisaran suhu air pada media pemeliharaan selama kegiatan penelitian masih dalam batas yang layak untuk mendukung pertumbuhan ikan koi.

Selanjutnya berdasarkan Tabel 13 terdapat hasil pengukuran parameter *Dissolved Oxygen*(DO) pada perlakuan *Chorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp dan pakan pelet sebagai kontrol. Dimana pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) 7.1 - 8.2 ppm, perlakuan B (*Daphnia magna*) 7.1 - 8.1 ppm, perlakuan C (*Tubifex* sp.) 6.7 - 8.1 ppm dan perlakuan D (pelet) 7.1 - 8.1 ppm. Berdasarkan Rahmi *et al.* (2012), bahwa kadar oksigen yang rendah dapat mempengaruhi nafsu makan ikan. Apabila dalam suatu perairan jumlah oksigen terlarut hanya 1,5 mg/l maka nafsu makan ikan akan berkurang dan bahkan akan berhenti makan. Kemudian pada saat jumlah oksigen di perairan terlalu tinggi dan tidak sesuai dengan kebutuhannya maka dapat mematikan ikan yang disebabkan didalam pembuluh darah terjadi emboli gas yang mengakibatkan tertutupnya pembuluh-pembuluh rambut dalam daun-daun insang. Kebutuhan ikan terhadap oksigen tergantung pada jenis, ukuran, aktivitas, suhu dan kualitas pakan. Ikan kecil masih bertahan pada DO 1,0-3,0 mg/L, namun akan mati pada DO 0,0-0,3 mg/L. Bila DO air berada pada kisaran 1,0-5,0 mg/liter, ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat tetapi pada DO > 5 mg/liter maka ikan akan tumbuh secara optimal (Effendi, 2003). Sehingga berdasarkan hasil tersebut, kisaran DO pada media pemeliharaan selama kegiatan penelitian masih dalam batas yang layak untuk mendukung pertumbuhan larva ikan koi.

Kemudian berdasarkan Tabel 13 terdapat hasil pengukuran parameter pH pada perlakuan *Chorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp dan pakan pelet sebagai kontrol. Dimana pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) 7.11 - 8.24, perlakuan B

(*Daphnia magna*) 7.17 - 8.04, perlakuan C (*Tubifex* sp.) 7.13 - 8.17 dan perlakuan D (pelet) 7.09 - 8.15. Menurut Santoso dan Agusmansyah (2011), bahwa nilai pH yang baik bagi pertumbuhan ikan yaitu berkisar 6-7. Terjadinya fluktuasi pH perairan salah satunya dipengaruhi oleh jumlah kotoran di lingkungan perairan, khususnya yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme. pH yang terlalu rendah (keadaan asam) dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun. Hal ini disebabkan karena aktivitas dan produksi enzim pencernaan menurun, terjadi penggumpalan lendir pada insang, serta dapat menyebabkan ikan mati lemas karena kesulitan mengambil oksigen di air. Kemudian berdasarkan Haryanto *et al.* (2014), nilai pH yang mengindikasikan perairan yang memiliki pH asam dapat mengakibatkan ikan *stress*, produktivitas menurun, pertumbuhan lambat, serta kematian. Karena keasaman mempengaruhi reproduksi ikan. Ikan dapat hidup dalam kondisi pH 4 dan pH di atas 11 akan mati. Ikan koi bertahan hidup pada pH 6,5-8. Perubahan pH biasanya menimbulkan stres pada ikan. Solichin *et al.* (2013) menambahkan bahwa ikan akan mati pada pH < 4; ikan tidak dapat bereproduksi pada pH 4-5; laju pertumbuhan ikan menjadi lambat pada pH 5-6, sedangkan untuk kegiatan budidaya pH optimal yaitu 6,5-9; pertumbuhan ikan menjadi lambat pada pH 9-11; dan bila pH > 11 maka ikan akan mati. Sehingga kisaran pH pada media pemeliharaan selama kegiatan penelitian masih dalam batas yang layak untuk mendukung pertumbuhan ikan koi

Sedangkan berdasarkan Tabel 13 terdapat hasil pengukuran parameter amoniak pada perlakuan *Chlorella* sp., *Daphnia magna*, *Tubifex* sp dan pakan pelet sebagai kontrol. Dimana pada perlakuan A (*Chlorella* sp.) 0.028 - 0.159 ppm, perlakuan B (*Daphnia magna*) 0.028 - 0.103 ppm, perlakuan C (*Tubifex* sp.) 0.028 - 0.145 ppm dan perlakuan D (pelet) 0.028 - 0.197 ppm. Menurut Tatangindatu *et al.* (2013), bahwa batas maksimum amoniak untuk kegiatan perikanan yaitu 0,02 mg/l dan kadar amoniak yang baik bagi kehidupan ikan air

tawar yaitu kurang dari 1 ppm. Apabila kadar amonia telah melebihi 1,5 ppm, maka perairan tersebut telah mengalami pencemaran. Penyebab tingginya jumlah amoniak yaitu berasal dari sisa-sisa buangan hasil metabolisme. Sisa buangan hasil metabolisme ini dihasilkan oleh ikan dalam bentuk faces. Menurut Subektiet *al.* (2011), bahwa kadar amonia terukur yang dapat menyebabkan kematian adalah lebih dari 1ppm (1 mg/l). Amonia merupakan hasil akhir metabolisme protein dan dalam bentuknya yang tidak terionisasi dan merupakan racun bagi ikan. Konsentrasi ammonia terlarut itu sendiri di dalam air bergantung pada pH dan suhu. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka kisaran amoniak pada media pemeliharaan selama kegiatan penelitian masih dalam batas yang layak untuk mendukung pertumbuhan ikan koi (*C. carpio*)