

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan Berat Mutlak Larva Ikan Mas, Nila Merah dan Baung

Hasil penelitian larva nila merah, mas (selama 15 hari masa pemeliharaan) dan larva ikan baung (20 hari masa pemeliharaan) dengan perlakuan pemberian artemia hasil bioenkapsulasi dengan emulsi asam lemak essensial ω -3 dengan dosis yang berbeda maupun tanpa bioenkapsulasi menunjukkan adanya pertumbuhan larva. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Pertumbuhan larva ikan nila merah, mas dan baung selama penelitian.

Perlakuan	Berat (g)											
	Awal			Pertengahan			Akhir			Pertumbuhan		
	N	M	B	N	M	B	N	M	B	N	M	B
(N ₀ , M ₀ , B ₀)	0,02	0,05	0,06	0,09	0,28	0,15	0,18	0,35	0,21	0,16	0,30	0,15
(N ₁ , M ₁ , B ₁)	0,02	0,05	0,06	0,15	0,33	0,30	0,26	0,45	0,45	0,24	0,40	0,39
(N ₂ , M ₂ , B ₂)	0,02	0,05	0,06	0,17	0,49	0,35	0,29	0,58	0,54	0,27	0,53	0,48
(N ₃ , M ₃ , B ₃)	0,02	0,05	0,06	0,22	0,32	0,41	0,37	0,48	0,61	0,35	0,43	0,55

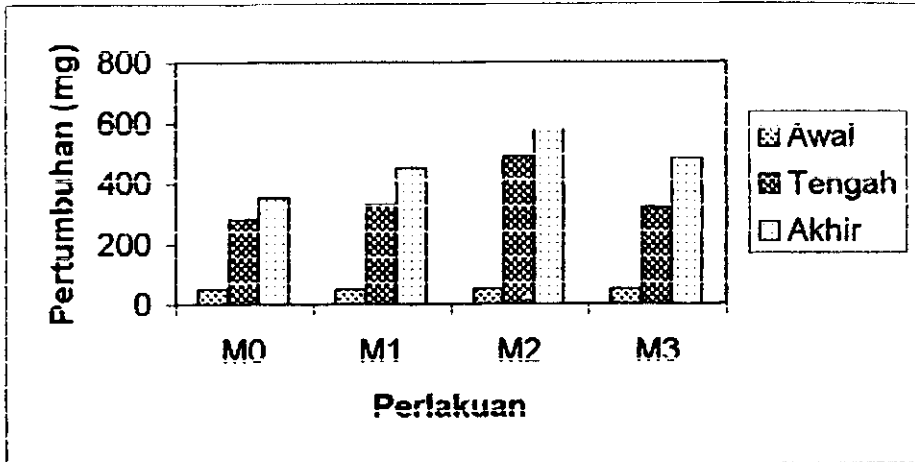
Keterangan :

N_{0,1,2,3} = ikan nila merah (pengukuran hari ke 0, 7 dan 15) ; N = ikan nila merah.

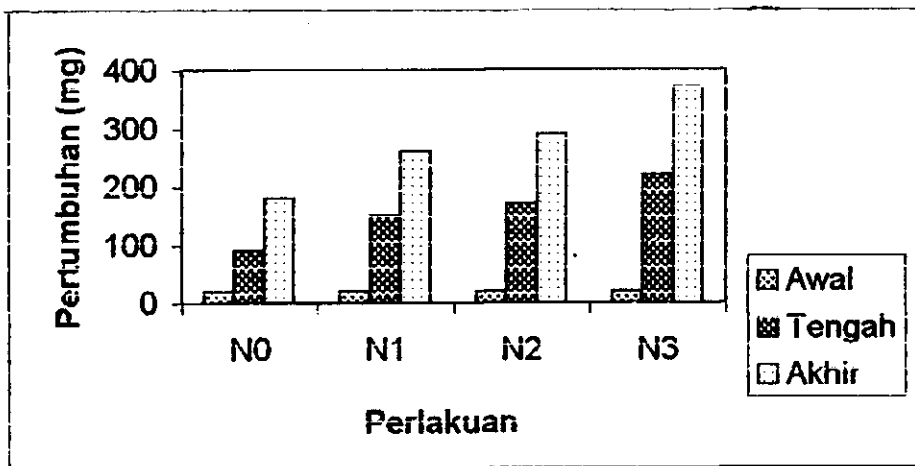
M_{0,1,2,3} = ikan mas (pengukuran hari ke 0, 7 dan 15) ; M = ikan mas.

B_{0,1,2,3} = ikan baung (pengukuran hari ke 0, 10 dan 20) ; B = ikan baung.

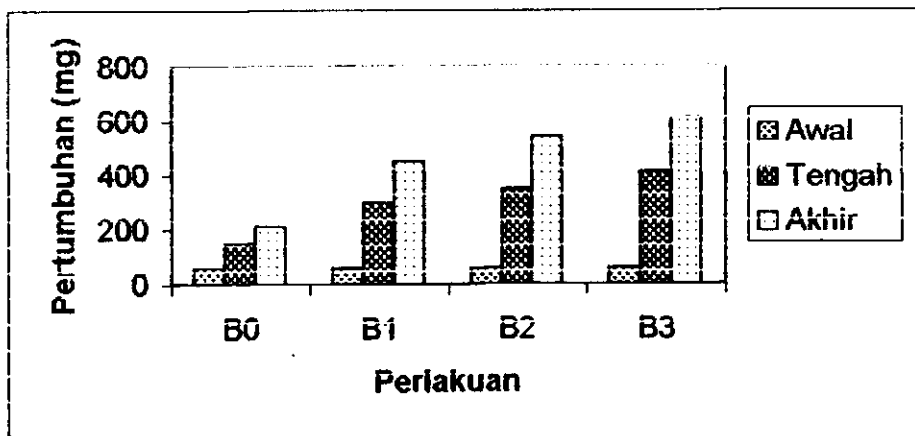
Dari Tabel 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan pertumbuhan berat rata-rata dari ketiga jenis larva ikan, dimana untuk larva ikan nila merah terjadi



Gambar 1. Diagram rata-rata pertumbuhan berat mutiak ikan mas selama penelitian



Gambar 2. Diagram rata-rata pertumbuhan berat mutiak larva ikan nila selama penelitian



Gambar 3. Diagram rata-rata pertumbuhan berat mutiak larva ikan baung selama penelitian

peningkatan pertumbuhan antara 0,16 gram sampai 0,35 gram, larva ikan baung antara 0,15 gram sampai 0,55 gram dan larva ikan mas antara 0,30 gram sampai 0,53 gram. Hasil pengukuran berat rata-rata individu larva ikan baung, nila merah dan mas menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan baik pada pertengahan maupun akhir penelitian.

Gambar 1, 2 dan 3 menunjukkan bahwa pada awal pengukuran masing-masing bobot ketiga jenis larva ikan rata-rata sama, namun pada saat pengukuran (baik pertengahan maupun akhir penelitian) terlihat adanya pengaruh perakuan artemia dengan dan tanpa bioenkapsulasi. Untuk larva ikan mas pertumbuhan yang terbaik adalah pada perlakuan M_2 (0,53 g atau 530 mg) dan yang terendah M_0 (0,30 g atau 300 mg), larva ikan baung B_3 (0,61 g atau 610 mg) dan yang terendah perlakuan B_0 (0,15 g atau 150 mg), sedangkan untuk larva ikan nila merah yang terbaik juga perlakuan N_3 (0,35 g atau 350 mg) dan yang terendah juga N_0 (0,16 g atau 160 mg).

Selanjutnya terlihat dengan jelas bahwa pertumbuhan larva ikan nila merah dan baung akan semakin baik dengan meningkatnya dosis emulsi asam lemak essensial yang diberikan, sedangkan untuk larva ikan mas perlakuan M_2 (pemberian nauplius artemia yang diperkaya asam lemak essensial 1,5 ml per liter larutan penetasan) memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan dengan dosis 2 ml asam lemak essensial ataupun 1 ml asam lemak essensial.

Terjadinya peningkatan pertumbuhan ketiga jenis larva ikan berkaitan erat dengan kandungan gizi pakan yang diberikan serta kondisi media pemeliharaan.

Hal ini didukung oleh pernyataan ZULKIFLI (1995) bahwa kehadiran zat yang didatangkan dari luar untuk pakan sangat berperan secara langsung terhadap pencernaan, sehingga pertumbuhan semakin cepat. Namun demikian, untuk memberikan pertumbuhan terbaik bagi ikan mas hanya sampai dosis 1,5 ml asam lemak essensial. Jadi dosis asam lemak essensial yang dapat memacu pertumbuhan larva ikan juga tergantung kepada species ikan tersebut. Sebab menurut DJAJASEWAKA (1985) pakan ikan yang baik diberikan pada ikan mengandung lemak antara 4 – 18 %. Jadi kemungkinan 2 ml asam lemak essensial ω -3 untuk larva ikan mas sudah kelebihan dosis yang mengakibatkan kerugian pada larva ikan tersebut, sebab kemungkinan terjadi penimbunan lemak pada dinding rongga abdominal dan usus. Kerusakan yang bisa terjadi karena kelebihan lemak dalam tubuh bisa menyebabkan gangguan pada ginjal dan akhirnya bisa menyebabkan kematian.

Artemia merupakan jenis pakan alami yang mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah dicerna dan cenderung tidak mencemari air. HAREFA 1997) melaporkan bahwa nutrisi kista artemia kering adalah protein 40 – 60 %, lemak 15 – 20 %, karbohidrat 15 – 20 %, air 1 – 10 % dan abu 3 – 4 %. Sedangkan komposisi artemia yang digunakan adalah kelembaban 8 %, protein 47 %, lemak 15 %, karbohidrat 10,6 % dan serat 9,5 % Dengan demikian, artemia yang digunakan cukup baik walaupun artemia memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, tetapi kandungan asam lemak essensial ω -3 dari keluarga asam lemak tidak jenuh berantai panjang bervariasi (KOMARUDDIN dan KUNTIYO, 1997). Variasi kandungan asam lemak tidak jenuh ini dalam tubuh artemia dipengaruhi oleh

makanan yang dikonsumsi oleh induknya (LAVENS, LEGER dan SORGELOOS, 1989).

Menurut LOVELL (1988) asam lemak adalah salah satu komponen utama lipid yang merupakan komponen hormon dan juga merupakan prekursor dan sintesis prostaglandin, maka asam lemak esensial banyak terlibat dalam bermacam-macam fungsi fisiologik dan metabolik. Selanjutnya dikatakan bahwa asam lemak esensial ω -3 dibutuhkan pada membra fosfolipid untuk mempertahankan fleksibilitas dan fermeabilitas. ISNANSETYO dan KURNIASTUTY (1995) menyatakan bahwa larva ikan membutuhkan asam lemak ω -3 berantai panjang agar dapat bermetamorfosis secara normal. Dikatakannya pula bahwa asam lemak esensial yang dibutuhkan ian air tawar berbeda dengan yang dibutuhkan air laut dan crustacea air laut. Ikan air tawar membutuhkan 18 : 2 ω 6 dan 18 : 3 ω 3. Dengan asam lemak esensial tersebut proses metamorfosa dapat berjalan secara normal. Asam lemak esensial berguna sekali untuk pembentukan struktur sel dan membran subselluler (LOVELL, 1988).

4.2. Laju Pertumbuhan Harian individu Larva Ikan Mas, Nila Merah dan Baung.

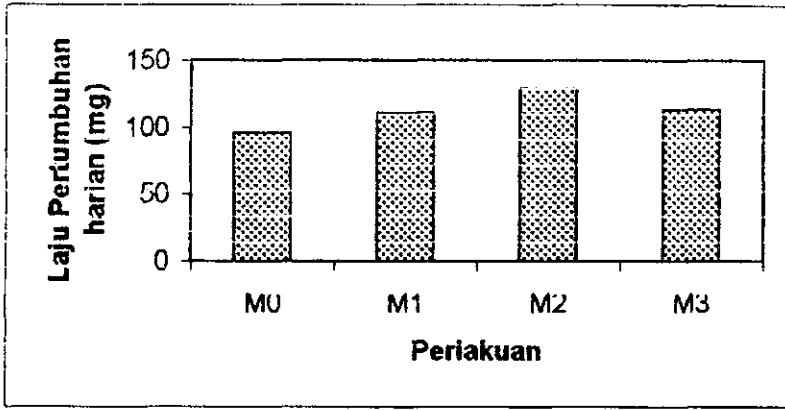
Laju pertumbuhan harian rata-rata individu larva ikan mas, nila merah dan baung pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju pertumbuhan harian individu larva ikan mas (M), nila merah (N) dan baung (B) selama penelitian.

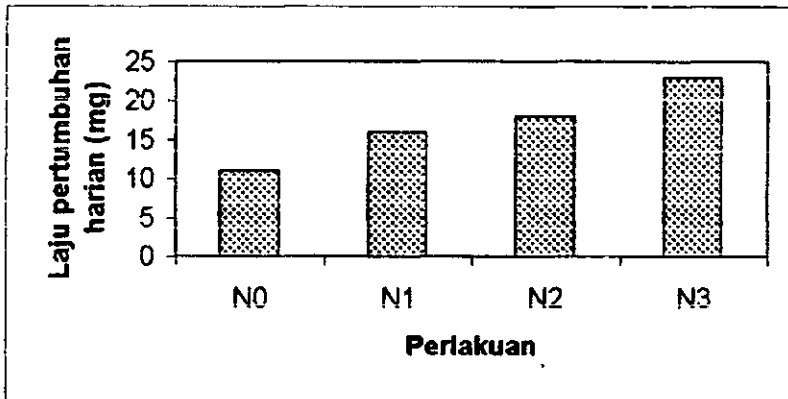
Ulangan	Pertumbuhan (g)											
	M ₀	N ₀	B ₀	M ₁	N ₁	B ₁	M ₂	N ₂	B ₂	M ₃	N ₃	B ₃
1	0,0763	0,0087	0,0325	0,1131	0,0153	0,0561	0,1153	0,0187	0,0712	0,1190	0,0247	0,0872
2	0,1014	0,0120	0,0255	0,1087	0,0167	0,0603	0,1342	0,0173	0,0803	0,1087	0,0227	0,0967
3	0,1087	0,0113	0,0289	0,1087	0,0153	0,0519	0,1323	0,0187	0,0757	0,1110	0,0200	0,0896
Jumlah	0,2867	0,0320	0,0869	0,3327	0,0473	0,1683	0,3855	0,0547	0,2272	0,3387	0,0674	0,2735
Rata-rata	0,0955	0,0107	0,0290	0,1109	0,0158	0,0561	0,1285	0,0182	0,0757	0,1129	0,0225	0,0912

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4, 5 dan 6 terlihat bahwa adanya peningkatan laju pertumbuhan harian dari ketiga jenis larva ikan yang diteliti dengan peningkatan dosis emulsi asam lemak essensial pada artemia. Untuk larva ikan nila merah, laju pertumbuhan harian tertinggi dicapai pada perlakuan N₃ yaitu 0,0225 g (22,5 mg) dan yang terendah pada perlakuan tanpa bioenkapsulasi artemia (N₀) yaitu 0,0107 g (10,7 mg), selanjutnya untuk larva ikan baung, pertumbuhan harian tertinggi dicapai pada perlakuan B₃ (0,0912 g atau 91,2 mg) dan yang terendah pada perlakuan B₀ (0,0290 g atau 29 mg). Sebaliknya untuk larva ikan mas, pertumbuhan harian tertinggi malah dicapai pada perlakuan M₂ yaitu sebesar (0,1285 g atau 128,5 mg), kemudian disusul oleh perlakuan M₃ (0,1129 g atau 112,9 mg) dan yang paling rendah juga terjadi pada perlakuan M₀ (0,0955 g atau 95,5 mg).

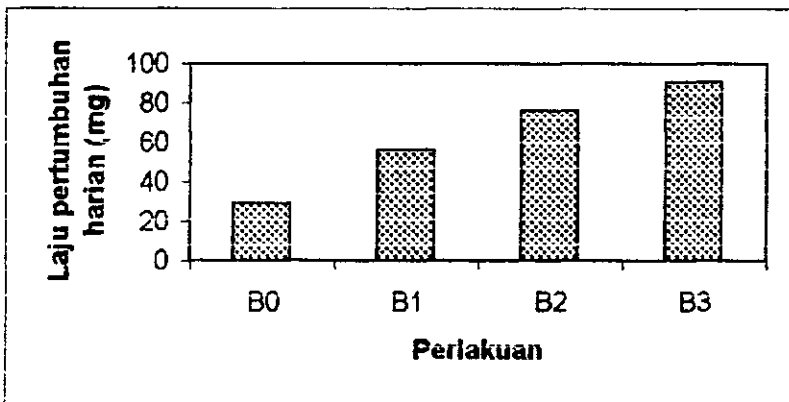
Adanya kecenderungan peningkatan pertumbuhan harian dengan meningkatnya dosis emulsi asam lemak essensial disebabkan karena semakin kompleknya kandungan nilai yang terdapat dalam makanan larva ikan tersebut.



Gambar 4. Diagram laju pertumbuhan harian individu larva ikan mas pada setiap perlakuan selama penelitian



Gambar 5. Diagram laju pertumbuhan harian individu larva ikan nila merah pada setiap perlakuan selama penelitian



Gambar 6. Diagram laju pertumbuhan harian individu larva ikan baung pada setiap perlakuan selama penelitian

Hal ini didukung oleh pendapat KOMARUDDIN dan KUNTIYO (1997) bahwa keberadaan asam lemak essensial ω -3 dalam tubuh merupakan bahan penyusun membran sel yang penting untuk pertumbuhan. Sedangkan ZONNEVELD, HUISMAN dan BOON (1991) menyatakan bahwa hampir semua kasus laju pertumbuhan, ukuran dan umur ikan saling berhubungan dengan banyak hal, dimana laju pertumbuhan menurun dengan bertambahnya ukuran dan umur ikan. Selanjutnya HICKLING (1971) berpendapat bahwa pertumbuhan harian dipengaruhi oleh makanan, suhu, lingkungan, umur ikan dan zat-zat yang terdapat di perairan.

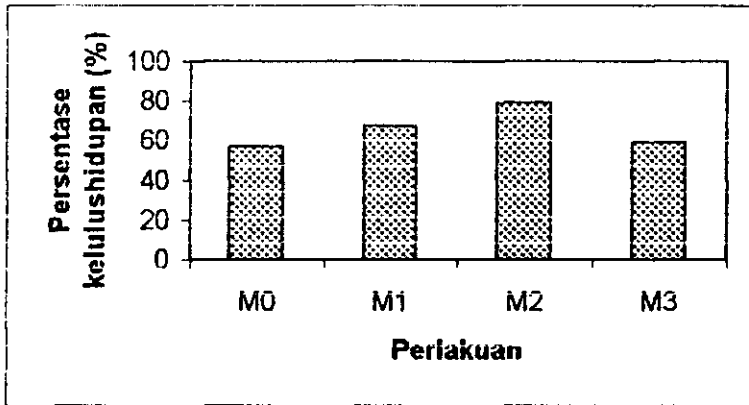
4.3. Kelangsungan Hidup Larva Ikan Mas, Nila Merah dan Baung

Hasil penelitian terhadap larva ikan mas, nila merah dan baung selama pemeliharaan menunjukkan adanya perbedaan kelulushidupan. Umumnya persentase kelangsungan hidup ketiga species larva ikan tersebut yang diberi pakan artemia hasil bioenkapsulasi, cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan kelangsungan hidup larva ikan yang diberi artemia tanpa bioenkapsulasi (Tabel 3).

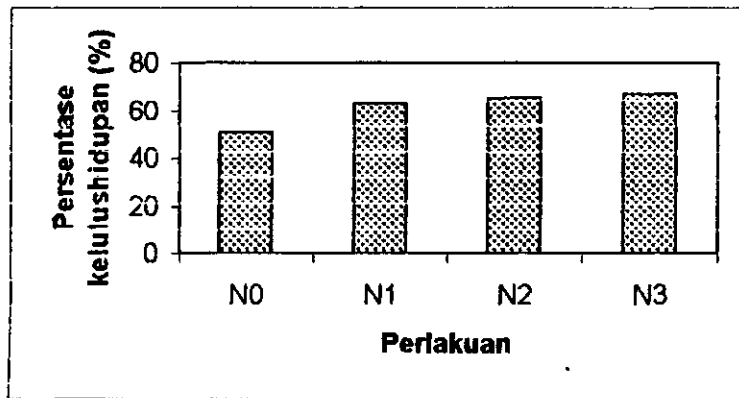
Tabel 3. Persentase tingkat kelangsungan hidup larva ikan mas (M), nila merah (N) dan baung (B) selama penelitian.

Ulangan	Perlakuan											
	M ₀	N ₀	B ₀	M ₁	N ₁	B ₁	M ₂	N ₂	B ₂	M ₃	N ₃	B ₃
1	56	44	52	64	56	56	84	60	72	52	70	68
2	56	52	60	66	72	52	72	72	64	64	68	72
3	60	56	52	68	60	64	80	64	68	60	64	68
Jumlah	172	152	164	200	188	172	236	196	204	176	202	208
Rata-rata	57,33	50,66	54,64	66,66	62,66	57,33	78,67	65,33	68,00	58,67	67,33	69,33

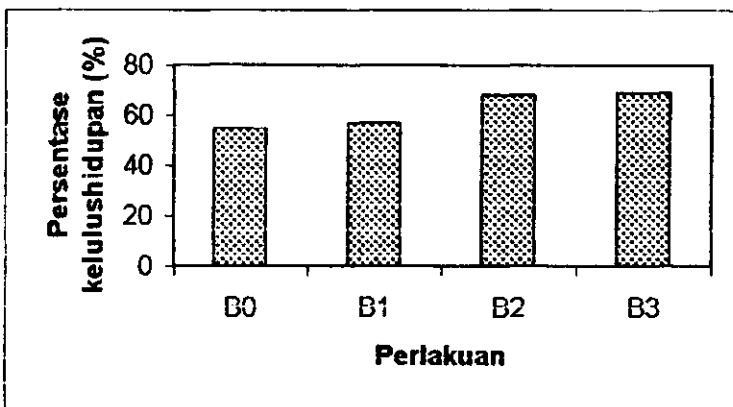
Dari Tabel Tabel 3 dan Gambar 7, 8 dan 9 terlihat bahwa rata-rata persentase tingkat kelangsungan hidup larva ikan mas yang tertinggi terdapat pada perlakuan M₂ (78,67 %) dan yang terendah terdapat pada perlakuan M₀ (57,33 %), untuk larva ikan nila merah tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan N₃ (67,33%) dan yang terendah terdapat pada perlakuan N₀ (50,66 %), sedangkan larva ikan baung, tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B₃ (69,33 %) dan yang terendah terdapat pada perlakuan B₀ (54,67 %). Tingginya tingkat kelangsungan hidup larva ikan yang diberi perlakuan bioenkapsulasi artemia dengan emulsi asam lemak essensial ω -3 diduga disebabkan karena semakin lengkapnya kandungan gizi yang dibutuhkan oleh ketiga jenis larva ikan tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat LAGLER *et al* (dalam ISNANSETYO dan WIDIASTUTI, 1992) bahwa dengan semakin terpenuhinya kebutuhan asam lemak ω -3 berantai panjang dalam hal ini adalah 18 : 2 ω 6 dan 18 : 3 ω 3 maka proses metamorfosa dan



Gambar 7. Diagram persentase kelulushidupan larva ikan mas menurut perlakuan selama penelitian



Gambar 8. Diagram persentase kelulushidupan larva ikan nila merah menurut perlakuan selama penelitian



Gambar 9. Diagram persentase kelulushidupan larva ikan baung menurut perlakuan selama penelitian

kelulushidupan akan semakin baik. Selanjutnya TAMPUBOLON (1997) dan KANAZAWA (1985) menyatakan bahwa pemberian artemia hasil bioenkapsulasi dengan asam lemak essensial dapat meningkatkan kelulushidupan larva ikan. CHOLIK (*dalam* SISWIYANTI, 1997) menyatakan beberapa faktor yang menyebabkan stres ikan diantaranya adalah penanganan selama penelitia, parasit, penyakit dan habitat hidup hingga menyebabkan kematian ikan. Selanjutnya NIKOLSKY (1963) mengatakan bahwa mortalitas ikan dipengaruhi leh faktor luar dan faktor dalam tubuh ikan. Faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan. Faktor luar meliputi kondisi abiotik, kompetisi, penambahan populasi ikan, predator, parasit, pakan, penanganan dan penangkapan.

4.4. Kualitas Air

Selama penelitian, parameter kualitas air yang diamati pada media pemeliharaan ketiga jenis ikan meliputi suhu, pH, amoniak dan karbondioksida serta oksigen terlarut (Tabel 4).

Tabel 4. Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan larva ikan mas, nila merah dan baung selama penelitian.

Parameter	Minimum			Maksimum		
	Mas	Nila merah	Baung	Mas	Nila merah	Baung
DO (ppm)	6,2	3	5,3	7,2	5	7,6
CO ₂ (ppm)	4,01	4	-	6,2	7	-
Suhu (°C)	25	26	25,5	26	30	31
pH	7,0	7,0	7,0	8,0	7,9	7,9
NH ₃	0,03	0,03	0,03	0,26	0,2	0,2

Dari pengamatan kualitas air yang dilakukan selama penelitian diketahui bahwa kisaran oksigen (O₂) terlarut adalah antara 3 ppm sampai 7,6 ppm. Oksigen (O₂) terendah terjadi pada media pemeliharaan ikan nila merah, sedangkan pada media pemeliharaan ikan mas dan baung kisaran oksigen terlarut antara 5,3 sampai 7,6 ppm. Namun demikian menurut COCHE (1982) ikan nila merah masih dapat hidup pada kandungan oksigen 0,7 ppm. Sedangkan SUSANTO (1997) menyatakan bahwa oksigen terlarut minimum di perairan 2 ppm.

Suhu merupakan intensitas energi dari panas yang penting bagi kehidupan organisme. Setiap organisme dan kelompok individu mempunyai batas suhu maksimum dan minimum untuk kehidupannya serta mempunyai kemampuan adaptasi pada titik tertentu. Berdasarkan tabel di atas terekam bahwa kisaran suhu untuk seluruh media pemeliharaan larva ikan antara 25 – 31 °C. Kisaran suhu tersebut sudah cocok untuk kehidupan larva ikan nila merah,

mas dan baung (BARDACH *dalam* SARAGIH, 1994; SUYANTO, 1993; CHOLIK et al *dalam* SURYANINGSIH, 1994).

Kandungan karbondioksida (CO_2) terlarut pada media pemeliharaan tercatat antara 4 – 7 ppm. Konsentrasi karbondioksida (CO_2) tersebut berada pada rentang yang tidak membahayakan bagi perkembangan larva ikan mas dan nila merah (ASMAWI, 1986). Demikian juga dengan pH, dimana untuk seluruh media pemeliharaan ketiga species ikan, pH berkisar antara 7 – 8. Dengan demikian, kisaran pH tersebut cocok untuk pertumbuhan larva ikan mas, nila merah dan baung (SUSANTO, 1992; CHERVINSKI, 1982; DAN BOYD *dalam* JARIGAU, 1992).

Selama penelitian kandungan amoniak (NH_3) berkisar antara 0,03 – 0,26 ppm. Selama penelitian berlangsung kandungan amoniak dalam seluruh wadah pemeliharaan masih aman bagi kehidupan larva ikan mas, nila merah dan baung. PHILLIPS (*dalam* BASRIAL, 1993) berpendapat bahwa untuk pertumbuhan yang optimal bagi benih dan burayak, nilai amoniak tidak lebih dari 0,05 ppm. Sedangkan PRESCOT (*dalam* LESTARI, 1994) menyatakan bahwa amoniak merupakan racun bagi ikan, sehingga kandungannya dalam media pemeliharaan tidak lebih dari 1 ppm.