

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jumlah Telur

Jumlah telur *O. woworae* selama 10 hari menunjukkan perlakuan pemberian *C. vulgaris* tidak berpengaruh nyata pada jumlah telur ($P>0,05$) (Lampiran 1). Namun, jumlah telur ikan yang diberikan *C. vulgaris* lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian *C. vulgaris*. Penambahan 10% *C. vulgaris* sebanyak 73 ± 24 butir, sedangkan tanpa penambahan *C. vulgaris* sebanyak 25 ± 13 butir. Satu ekor ikan betina *O. woworae* yang diberikan pakan *C. vulgaris* 10% dapat menghasilkan telur maksimal sebanyak 37 butir/hari atau rata-rata 7 butir/hari. Pemberian *C. vulgaris* 10% menyebabkan ikan *O. woworae* sering bertelur dan hanya terdapat 1-2 hari saja tidak bertelur (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah telur *O. woworae* selama 10 hari penelitian.

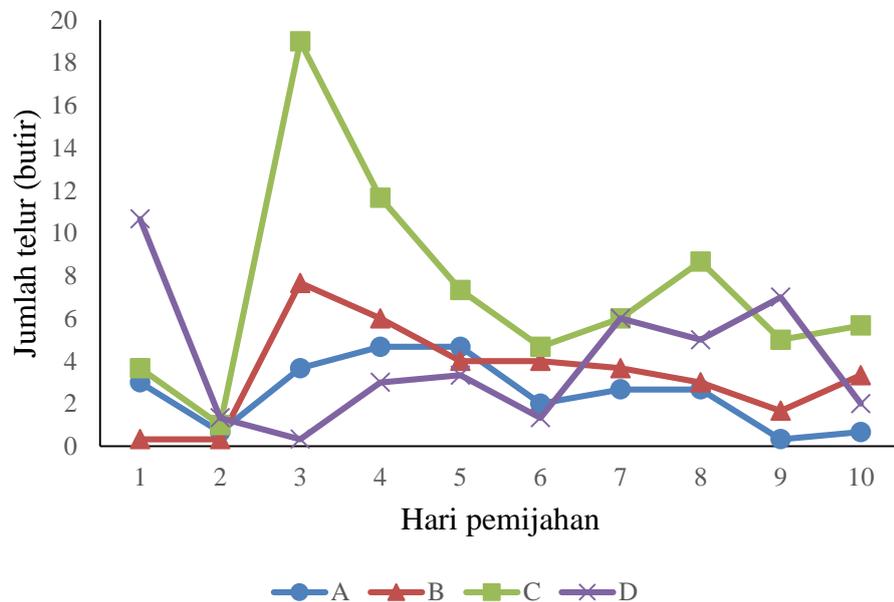
Perlakuan	Jumlah telur total (butir)	Rata-rata telur (butir)	Ikan tidak bertelur (hari)	Jumlah telur maksimal 1 betina/hari (butir)	Rata-rata jumlah telur 1 betina/hari
A	75	25 ± 13	1-8	9	3 ± 2
B	102	34 ± 33	2-6	23	3 ± 2
C	218	73 ± 24	1-2	37	7 ± 5
D	120	40 ± 54	1-9	32	4 ± 3

Keterangan: A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

Jumlah telur total pada masing masing perlakuan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah dosis penambahan tepung *C. vulgaris*. Namun penurunan jumlah telur terjadi pada pemberian *C. vulgaris* 20% (Tabel 4) diakibatkan oleh adanya satu individu yang tidak optimal. Kondisi lingkungan, nutrien dan manajemen budidaya sudah cukup menunjang kebutuhan reproduksi dibuktikan dengan performa dua induk lainnya. Dengan demikian fenomena ini

diduga disebabkan oleh faktor internal seperti genetika ikan.

Rata-rata jumlah telur tertinggi *O. woworae* terlihat pada pemberian *C. vulgaris* 10% sebanyak 19 butir pada hari ke-3. Perlakuan tanpa pemberian *C. vulgaris* hanya menghasilkan rata-rata telur terbanyak pada hari ke-4 dan ke-5 sebanyak 5 butir (Gambar 3). Fenomena penurunan jumlah telur pada akhir pemijahan diduga karena perubahan hormone pada induk ikan. Menurut Mylonas *et al.* (2010) Perubahan hormonal Seiring perkembangan pemijahan, kadar hormon pada ikan betina dapat berfluktuasi. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produksi telur atau bahkan jeda sementara dalam pemijahan.



Gambar 3. Rata-rata jumlah telur *O. woworae* tiap hari selama 10 hari pemijahan berdasarkan perlakuan. A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

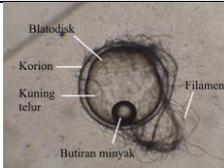
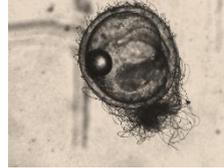
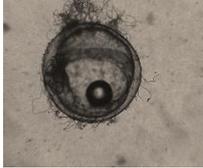
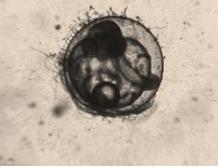
Rata-rata telur pada penelitian ini lebih banyak dibandingkan rata-rata telur hasil penelitian sebelumnya terkait suplementasi pakan oleh Syamsunarno *et al.* (2022) menggunakan suplementasi spirulina sejumlah 19 butir dengan rata-rata telur 1 betina/hari sebanyak 3 butir. Pemijahan oleh Firmansyah *et al.* (2021a) menggunakan artemia kering (polar red) rata-rata telur 14 butir dengan rata-rata telur 1 betina/hari sebanyak 1 butir. Fenomena ini diduga karna kandungan nutrisi pada

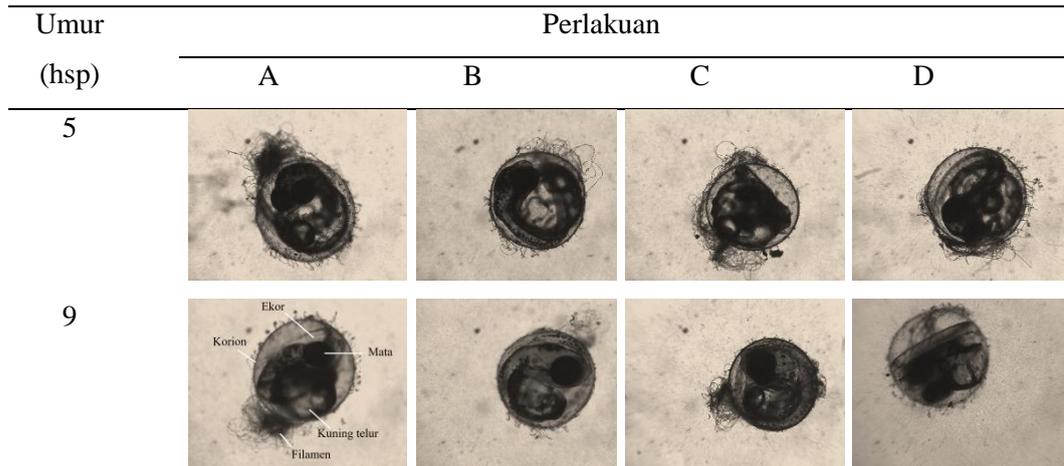
pakan yang telah diberi suplementasi. Seperti yang dilaporkan oleh Carneiro *et al.* (2020) suplementasi *Chlorella* pada pakan mampu menunjukkan peningkatan yang signifikan pada produksi telur dan tingkat penetasan telur.

4.2 Morfometri Telur

Morfologi telur *O. woworae* pada semua perlakuan terlihat 1 hari setelah pemijahan (hsp) berada pada stadia gastrula. Sel telah membelah menjadi blastodisk yang memiliki 1 butir minyak dengan diameter 0,36 mm. Umur 2 hsp telah berada pada fase organogenesis awal dan pada umur 9 hsp pada fase akhir organogenesis (Tabel 5). Pada umur 10 hsp telur telah menetas. Lebih cepat satu hari dari penelitian yang dilakukan oleh Herjayanto *et al.* (2019) dimana telur ikan *Oryzias* sp. baru menetas pada hari ke 11 dan puncaknya pada hari ke 13.

Tabel 5. Morfologi telur *O. woworae* berdasarkan perlakuan.

Umur (hsp)	Perlakuan			
	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				



Keterangan: hsp: hari setelah pemijahan, A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

Hasil analisis ragam terhadap diameter telur menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) (Lampiran 2). Pengamatan morfometri telur *O. woworae* berdasarkan perlakuan pemberian *C. vulgaris* menunjukkan diameter telur berkisar 1,26-1,34 mm pada semua perlakuan. Hasil analisis ragam volume kuning telur menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh ($P < 0,05$). Volume kuning telur pada semua perlakuan pemberian *C. vulgaris* lebih besar dibandingkan tanpa pemberian *C. vulgaris*. Semua volume kuning telur dari perlakuan pemberian *C. vulgaris* tidak menunjukkan perbedaan nyata. Perlakuan tanpa pemberian *C. vulgaris* berbeda nyata dengan perlakuan *C. vulgaris* 10% dan 20%, namun tidak berbeda nyata dengan dosis 5% (Tabel 6).

Tabel 6. Morfometri telur *O. woworae* berdasarkan perlakuan.

Perlakuan	Diameter telur (mm)	Volume kuning telur (mm ³)
A	1,26±0,13	0,51±0,08 ^a
B	1,29±0,01	0,76±0,03 ^{ab}
C	1,26±0,05	0,74±0,14 ^b
D	1,34±0,07	0,84±0,13 ^b

Keterangan: Huruf superscript pada kolom yang sama menunjukkan bedanya pada $\alpha = 0,05$. A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

Telur merupakan sistem semi-tertutup, di mana panas, air dan gas dapat

bertukar dari lingkungan ke dalam telur dan sebaliknya. Senyawa kimia bermolekul rendah seperti garam, glukosa dan asam amino dapat menembus kapsul telur (*chorion*) namun nutrisi yang dapat diambil sangat sedikit (Fraher *et al.* 2016). Menurut Huynh *et al.* (2019) kuning telur menopang struktural (*organogenesis*), proses metabolisme (*pengeluaran energi*), dan perkembangan embrio awal hingga akhir. Maka kuning telur sangat dibutuhkan oleh larva ikan sebagai cadangan makanan.

Penambahan tepung *C. vulgaris* terbukti dapat meningkatkan volume kuning telur yang selanjutnya dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Semakin besar diameter kuning telur berarti semakin banyak cadangan makanan bagi larva. Menurut Lalombo *et al.* (2021) penggunaan kuning telur untuk embrio akan lebih maksimal jika volume kuning telurnya besar. Berbeda dengan jumlah telur, diameter telur pada penelitian sebelumnya justru sedikit lebih besar dengan kisaran ukuran 1,35-1,37 mm (Syamsunarno *et al.* 2022). Diduga perbedaan jumlah telur yang dihasilkan dapat menjadi penyebab berbedanya ukuran diameter telur. Menurut Eragradhini (2020) ikan dengan fekunditas rendah cenderung memiliki diameter telur yang besar.

4.3 Tingkat Penetasan Telur

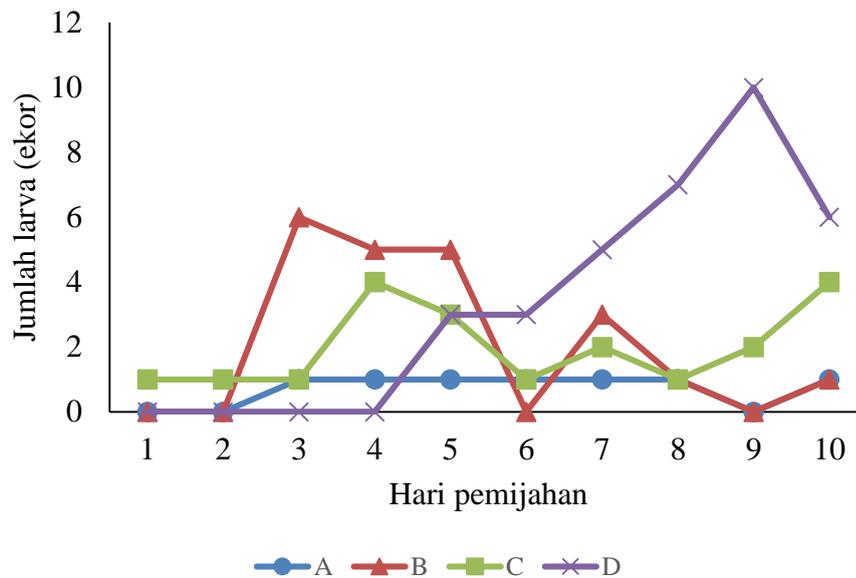
Tingkat penetasan telur (TPt) *O. woworae* selama 10 hari pemijahan menunjukkan perlakuan pemberian *C. vulgaris* tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat penetasan telur ($P > 0,05$) (Lampiran 3). TPt *O. woworae* yang diberikan *C. vulgaris* lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian *C. vulgaris*. Nilai TPt penambahan 5% *C. vulgaris* sebanyak $30,8 \pm 22,4\%$, sedangkan tanpa penambahan *C. vulgaris* hanya menghasilkan nilai TPt sebanyak $9,2 \pm 8,1\%$ (Tabel 7).

Tabel 7. Tingkat penetasan telur *O. woworae* selama 10 hari penelitian.

Perlakuan	Tingkat penetasan telur (%)	Rata-rata jumlah larva menetas/hari (ekor)
A	$9,2 \pm 8,1$	$1 \pm 0,4$
B	$30,8 \pm 22,4$	$2 \pm 2,4$
C	$27,3 \pm 21,7$	$2 \pm 1,2$
D	$27,5 \pm 24,5$	$3 \pm 3,4$

Keterangan: A: *C. vulgaris* 0%, B: *C. vulgaris* 5%, C: *C. vulgaris* 10%, D: *C. vulgaris* 20%.

Rata-rata larva tertinggi pada pemberian *C. vulgaris* 20% sebanyak 10 ekor pada hari ke-9. Perlakuan tanpa pemberian *C. vulgaris* hanya menghasilkan rata-rata larva terbanyak sejumlah 1 ekor pada hari ke-3 sampai 8, dan pada hari ke 10 (Gambar 4).



Gambar 4. Rata-rata jumlah larva *O. woworae* yang menetas tiap hari selama 10 hari pemijahan berdasarkan perlakuan. A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

Salah satu nutrisi yang sangat berperan dalam pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi ikan yaitu asam lemak esensial. Tidak adanya pengaruh yang nyata antara perlakuan kontrol dengan perlakuan lainnya diduga dipengaruhi oleh rusaknya kandungan asam lemak esensial pada pakan. Menurut Kurnia *et al.* (2018) *Chlorella* sp. mengandung 3 jenis asam lemak terdiri dari asam palmitat, asam linoleat dan asam oleat. Maka perlu adanya uji asam lemak terlebih dahulu sebelum melakukan penelitian serupa dengan metode yang sama. Selain kandungan nutrisi, tingkat penetasan telur sangat dipengaruhi oleh kemampuan induk jantan dalam membuahi telur. Namun demikian induk jantan *O. woworae* sejatinya dapat membuahi lebih dari satu induk betina. Seperti yang dilaporkan oleh Herjayanto *et al.* (2019) dengan nisbah 1♂ : 2♀ persentase penetasan telur masih bisa mencapai angka 85%. Laporan dari Agatha *et al.* (2021) nisbah 1♂ : 2♀ menunjukkan persentase penetasan telur

mencapai angka 100%.

Tingkat penetasan telur pada penelitian ini masih terbilang rendah. Hal ini diduga berasal dari parasit seperti jamur pada masa inkubasi telur. Berdasarkan pengamatan, adanya beberapa telur yang ditumbuhi jamur pada masa inkubasi diduga merupakan telur yang tidak terbuahi sehingga membusuk. Sejalan dengan laporan Prayoga (2011) telur tidak menetas akan menyebabkan berkembangnya bakteri dan jamur, dan mengakibatkan terganggunya proses penetasan telur yang lainnya. Menurut Kusdarwati *et al.* (2016) telur ikan rawan terkena serangan jamur. Menurut Firmansyah *et al.* (2021) kemampuan membuahi telur oleh induk jantan erat kaitannya dengan jumlah larva yang dihasilkan. Sejalan dengan Nurhidayat (2012) total larva erat kaitannya dengan banyaknya telur yang terovulasi, fertilisasi hingga optimalnya pertumbuhan embrio selama inkubasi.

4.4 Sintasan dan Jumlah Larva

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian *C. vulgaris* tidak berpengaruh nyata terhadap sintasan dan total larva *O. woworae* umur 3 hari setelah menetas (hsm) ($P > 0,05$) (Lampiran 4). Semua perlakuan memiliki nilai sintasan 100%. Namun berdasarkan total larva umur 3 hsm, pemberian tepung *C. vulgaris* dalam pakan induk memiliki jumlah larva yang berkisar 34-54 ekor, sedangkan tanpa pemberian tepung *C. vulgaris* hanya menghasilkan 9 ekor larva (Tabel 8). Sintasan larva menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ini sejalan dengan Firmansyah *et al.* (2021a) yang juga menunjukkan hasil tidak berbedanyata. Menandakan kandungan kuning telur cukup untuk cadangan makanan larva, dan kandungan nutrien mampu menjaga larva dari serangan penyakit.

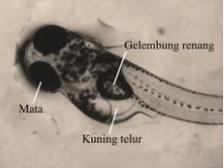
Tabel 8. Sintasan larva *O. woworae* berdasarkan perlakuan.

Perlakuan	Sintasan 3 hsm (%)	Total larva 3 hsm (ekor)
A	100	9
B	100	34
C	100	51
D	100	54

Keterangan: A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

Morfologi larva *O. woworae* yang baru menetas memiliki tubuh transparan, terdapat kuning telur (*yolk*). Pada umur 1 hsm, terlihat gelembung renang telah terbentuk, kemudian ukuran kuning telur semakin kecil. Pada umur 3 hsm, kuning telur telah habis (Tabel 9).

Tabel 9. Morfologi larva *O. woworae* umur 1-3 hsm berdasarkan perlakuan

Umur (hsm)	Perlakuan			
	A	B	C	D
1				
2				
3				

Keterangan: hsm: hari setelah menetas. A: *Chorella vulgaris* 0%, B: *Chorella vulgaris* 5%, C: *Chorella vulgaris* 10%, D: *Chorella vulgaris* 20%.

4.5 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian *C. vulgaris* tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan jantan dan betina ($P>0,05$) (Lampiran 5). Pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Pertumbuhan bobot mutlak induk jantan dan betina *O. woworae* berdasarkan perlakuan.

Perlakuan	Jantan (g)	Betina (g)
A	0,08±0,09	0,10±0,07
B	0,13±0,06	0,04±0,02
C	0,08±0,02	0,06±0,04
D	0,05±0,03	0,08±0,05

Nutrien *C. vulgaris* merupakan unsur penting yang dibutuhkan oleh sel sel dalam tubuh ikan untuk fungsi vital, seperti pembentukan bagian tubuh, cadangan energy, dan metabolisme (Madinawati *et al.* 2011). Kandungan protein yang cukup besar pada pakan dengan penambahan *C. vulgaris* (41 – 42 %) tidak menunjukkan hasil yang memuaskan untuk pertumbuhan. Faktor yang diduga mempengaruhi fenomena ini adalah adanya pengalihan energi yang difokuskan untuk kegiatan reproduksi sehingga menghambat pertumbuhan. Menurut Healey *et al.* (2003) pemijahan adalah proses yang membutuhkan banyak energi.