

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemijahan Induk Ikan Wader Cakul (*Puntius binotatus*)

Sebelum melakukan pemijahan dilakukan seleksi induk terlebih dahulu. Seleksi induk digunakan untuk mempersiapkan proses pemijahan induk ikan wader cakul. Pada induk jantan dan betina dilakukan pen-*striping*-an pada area reproduksi guna melihat apakah induk tersebut telah matang gonad dan siap untuk memijah. Pada induk jantan yang siap memijah, akan mengeluarkan cairan sperma saat dipijat. Sedangkan pada induk betina mengeluarkan sel telur saat dipijah.

Proses pemijahan induk ikan wader dimulai dengan mempersiapkan media yang akan digunakan sebagai tempat pemijahan. Persiapan media meliputi persiapan akuarium ukuran 50 x 30 x 40 cm³, pengisian air mengalir, dan pemberian substrat berupa eceng gondok dan ijuk. Setelah persiapan, induk ikan wader yang telah diseleksi dimasukkan ke dalam akuarium yang telah disiapkan. Perbandingan jantan dan betina yang digunakan pada proses pemijahan dalam penelitian ini yaitu 3:1 untuk setiap pasang induk. Setiap pasang induk dimasukkan kedalam 3 akuarium pemijahan. Ukuran panjang dan berat induk betina disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ukuran panjang (cm) dan berat (g) induk betina ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)

Nomor	Panjang total (cm)	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)
1	11	14,61	13,15
2	11	14,65	13,18
3	11	13,98	12,58

Selama proses reproduksi, sebagian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Umumnya berat gonad pada ikan betina adalah 10-25% dan pada ikan jantan 5-10% dari berat tubuh. Perkembangan ovarium sering menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat atau menjadi kurus pada fase reproduksi, bahkan karena ingin mempertahankan populasinya, kematangan gonadnya yang pertama terpaksa dipercepat, sehingga ukuran ikan menjadi kecil (Kordi, 2010). Dari perhitungan berat diatas, didapatkan nilai fekunditas rata rata untuk ikan betina sebesar 1056 butir. Untuk perhitungan fekunditas beserta sampel yang digunakan dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2 Embriogenesis Telur Ikan Wader Cakul

Embriogenesis adalah proses pembentukan dan perkembangan embrio. Proses ini merupakan tahapan perkembangan sel setelah mengalami pembuahan atau fertilisasi. Perkembangan embrio pada ikan diawali dengan terjadinya pembuahan sel telur dengan spermatozoa yang selanjutnya akan menjadi *zygote*. Sebelum mengalami perkembangan embrio, terlebih dahulu terjadi pembelahan telur. Secara keseluruhan data waktu perkembangan embrio telur ikan disajikan pada Tabel 4.

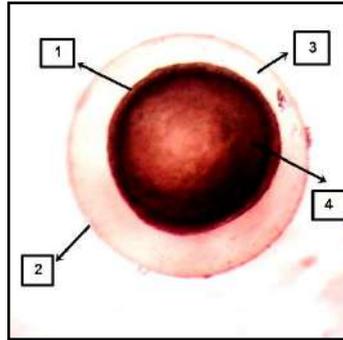
Tabel 4. Waktu perkembangan embrio telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)

Embriogenesis	pH 5		pH 7		pH 9	
	Jam	Menit	Jam	Menit	Jam	Menit
Fertilisasi	10	00	10	00	10	00
Morula	11	15	11	30	11	30
Blastula	12	30	12	48	12	51
Grastula	14	10	14	25	14	32
Organogenesis	16	12	16	20	16	50
Menetas	02	20	03	36	03	54

Pembuahan atau fertilisasi telur terjadi ketika spermatozoa dan sel telur bersatu dan membentuk zigot. Dalam proses pembuahan, spermatozoa masuk ke dalam telur melalui lubang mikropil yang ada pada korion. Masing masing spermatozoa mempunyai kesempatan yang sama untuk membuai satu telur. Menurut Baxter (1969) dalam Iswahyudi (2013), tanda-tanda terjadinya pembuahan adalah terbentuknya ruang perivitelin karena terjadinya penyerapan air setelah telur dikeluarkan dan menyentuh air. Setelah proses fertilisasi, dilanjutkan tahap berikutnya yaitu tahap morula.

Morula adalah suatu bentukan sel seperti bola (bulat) akibat pembelahan sel terus menerus (Gambar.5). Keberadaan antara satu dengan sel yang lain berdekatan dan saling rapat. Morulasi yaitu proses terbentuknya morula. Pada fase ini zigot mengalami pembelahan. Pembelahan sel dimulai dari satu menjadi dua, dua menjadi empat, dan seterusnya. Pada tahap morula, sel menjadi lebih kecil dan sitoplasma masih terus bergerak ke arah kutub anima.

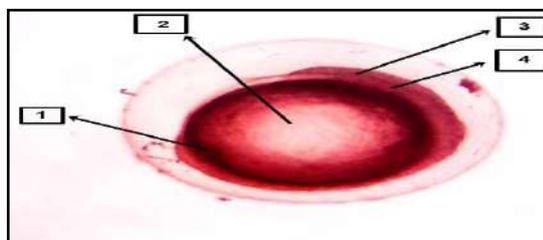
Pada setiap perlakuan (pH 5, pH 7 dan pH 9), stadia morula terjadi setelah 1 jam 15 menit pada pH 5 , dan 1 jam lebih 30 menit pada pH 7 dan pH 9 setelah fertilisasi. Pada perlakuan 1 (pH 5), stadia morula terjadi lebih cepat daripada perlakuan 2 (pH 7) dan perlakuan 3 (pH 9). Stadium morula berakhir apabila pembelahan sel sudah menghasilkan blastomer. Pada akhir pembelahan akan dihasilkan dua kelompok sel. Pertama kelompok sel-sel dalam (inner mass cell) fungsinya membentuk tubuh embrio. Kedua adalah kelompok sel-sel pelengkap yang meliputi trophoblast,periblast,dan auxilliary cell fungsinya untuk melindungi dan menghubungkan antara embrio dengan induk atau lingkungan luas.



Gambar 5. Stadia Morula pada telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)
 (1) Kuning telur, (2) Lapisan korion, (3) Ruang Perivitellin, (4) Blastomer

Tahap selanjutnya adalah blastula. Blastula adalah bentukan lanjutan dari morula yang terus mengalami pembelahan. Bentuk blastula ditandai dengan mulai adanya perubahan sel dengan mengadakan pelekukan yang tidak beraturan. Di dalam blastula terdapat cairan sel yang disebut dengan Blastosoel. Proses terbentuknya blastula disebut dengan blastulasi.

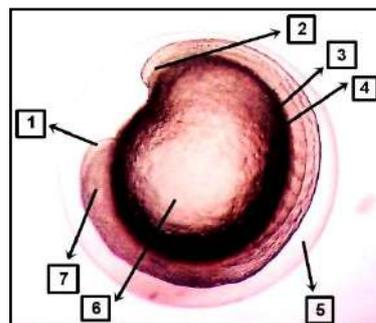
Pada fase blastula terjadi pembagian sitoplasma ke dalam dua kutub yang dibentuk pada fase morula. Konsentrasi sitoplasma pada kedua kutub tersebut berbeda. Pada kutub fungsional terdapat sitoplasma yang lebih sedikit dibandingkan dengan kutub vegetatif. Pada fase ini kutub fungsional dan kutub vegetatif telah selesai dibentuk. Hal ini ditandai dengan dibentuknya rongga di antara kedua kutub yang berisi cairan blastocoel. Setelah fase blastula selesai dilanjutkan dengan fase gastrula.



Gambar 6. Stadia blastula pada telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)
 (1) Periblast, (2)Kuning telur, (3) Epiblast, (4) Hypoblast

Pada setiap perlakuan (pH 5, pH 7 dan pH 9), stadia blastula terjadi setelah 2 jam 30 menit pada perlakuan 1 (pH 5) , 2 jam lebih 48 menit pada perlakuan 2 (pH 7) dan 2 jam 51 menit pada perlakuan 3 (pH 9) setelah fertilisasi. Pada perlakuan 1 (pH 5), stadia blastula terjadi lebih cepat daripada perlakuan 2 (pH 7) dan perlakuan 3 (pH 9).

Selanjutnya adalah stadia gastrula. Pertumbuhan yang mengiringi tingkat blastula adalah gastrulasi atau penggastrulan, dan embrio yang terjadi disebut dalam tingkat gastrula. Jika pada blastula terbentuk dua lapis benih: epiblast (sebagian besar bakal jadi ectoderm), dan hypoblast (bakal jadi endoderm) pada gastrula dua lapis benih itu menjadi tiga lapis : ectoderm, endoderm dan mesoderm.

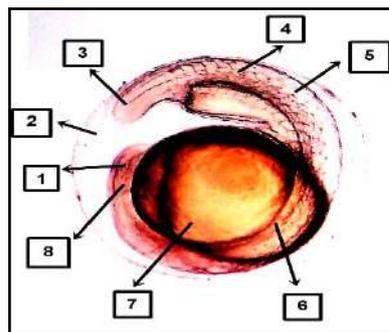


Gambar 7. Stadia gastrula pada telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)
 (1) Bakal Kepala, (2) Bakal Ekor, (3) Endoderm, (4) Ectoderm
 (5) Ruang Perivitellin, (6) Kuning telur, (7) Bakal mata

Pada setiap perlakuan (pH 5, pH 7 dan pH 9) , stadia gastrula terjadi setelah 4 jam 10 menit pada perlakuan 1 (pH 5), 4 jam lebih 25 menit pada perlakuan 2 (pH 7) dan 4 jam 32 menit pada perlakuan 3 (pH 9) setelah fertilisasi. Sama dengan tahap morula dan blastula, pada perlakuan 1 (pH 5), tahap gastrula terjadi lebih cepat daripada perlakuan 2 dan perlakuan 3.

Tahap-tahap perkembangan embrio selanjutnya dinamakan organogenesis (pembentukan organ). Selama pembentukan organ tersebut, yaitu semenjak telur

dibuahi, korion semakin mengeras. Hal ini menunjukkan bahwa telur mengadakan perlindungan untuk menjaga gangguan dari luar selama proses pembentukan organ sedang berjalan. Pembentukan semua organ tubuh hampir lengkap ketika telur akan menetas. Pada saat akan menetas kekerasan korion akan melunak, sebagai hasil kerja dari enzim koironase. Perkembangan embrio terakhir sebelum menetas ditandai oleh tahap ketika jantung mulai berdetak.



Gambar 8. Stadia organogenesis pada telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*)
 (1) Bakal Mata, (2) Ruang Perivitellin, (3) Bakal Ekor, (4) Notochord, (5) Somit, (6) Jantung, (7) Kuning Telur, (8) Bakal Kepala

Pada setiap perlakuan (pH 5, pH 7 dan pH 9), stadia embriogenesis terjadi setelah 6 jam 12 menit pada perlakuan 1 (pH 5) , 6 jam lebih 20 menit pada perlakuan 2 (pH 7) dan 6 jam 50 menit pada perlakuan 3 (pH 9) setelah fertilisasi. Sama dengan stadia morula, blastula, dan gastrula, pada perlakuan 1 (pH 5), tahap organogenesis terjadi lebih cepat daripada perlakuan 2 (pH 7) dan perlakuan 3 (pH 9).

Dari setiap stadia embriogenesis yang terjadi pada ikan wader cakul, perlakuan A (pH 5) mengalami stadia embriogenesis terlebih dulu dan lebih cepat daripada perlakuan B (pH 7) dan perlakuan C (pH 9). Pada penelitian ini menunjukkan perlakuan A (pH 5), telur menetas setelah 12 jam fertilisasi.

Menurut Effendie (2002) pada saat akan terjadi penetasan, kekerasan korion semakin menurun. Lunaknya lapisan korion ini disebabkan oleh substansi enzim dan unsur kimia lainnya yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah

faring. Pada perlakuan A (pH 5), yang merupakan keadaan dimana media penetasan menjadi asam, lapisan koiron pada telur ikan wader melunak sehingga merangsang terjadinya pembelahan sel lebih cepat.

Pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Diana *et al* (2011). pada salinitas tinggi 20ppt, perkembangan embriogenesis telur lebih melambat dibandingkan dengan salinitas yang lebih rendah konsentrasinya yaitu 10 ppt. Salinitas memiliki keterkaitan terhadap nilai pH, semakin tinggi nilai salinitas maka nilai pH juga akan tinggi. Sesuai dengan hasil pada penelitian ini, bahwa embriogenesis pada pH 9 (perlakuan 3) terjadi lebih lambat daripada pH 5 (perlakuan 1) dan pH 7 (perlakuan 2).

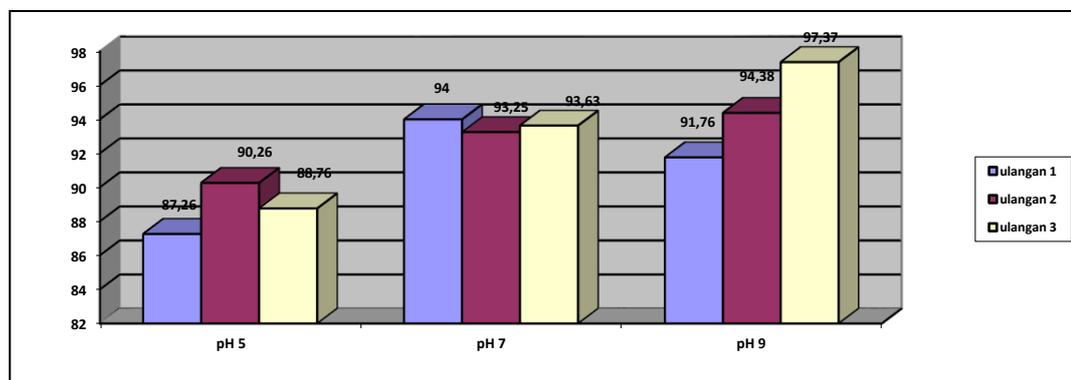
4.3 Daya Tetas Telur Ikan Wader Cakul

Daya tetas telur adalah presentase telur yang menetas setelah waktu tertentu. Menetas merupakan saat terakhir masa pengeraman sebagai hasil berberapa proses sehingga embrio keluar dari cangkangnya. Menurut Effendie (1997) pada saat akan terjadi penetasan, kekerasan korion semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh substansi enzim dan unsur kimia lainnya yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah faring.

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu perlakuan A (pH 5), B (pH 7), C (pH 9). Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap daya tetas telur ikan wader cakul pada nilai pH yang berbeda yaitu pH 5 (perlakuan A), pH 7 (perlakuan B), pH 9 (perlakuan C), Histogram dan Data daya tetas telur ikan wader cakul selama penelitian disajikan pada Gambar 9 dan Tabel 5.

Tabel 5. Hatching rates (%) dari telur ikan wader cakul (*Puntius binotatus*) yang di inkubasi pada nilai pH yang berbeda.

Perlakuan	Ulangan	%	Rata rata
A (pH 5)	1	87,2659176	88,76404
	2	90,2621723	
	3	88,7640449	
B (pH 7)	1	94,0074906	93,63296
	2	93,258427	
	3	93,6329588	
C (pH 9)	1	91,7602996	94,50687
	2	94,3820225	
	3	97,3782772	



Gambar 9. Histogram Persentase (%) Penetasan Telur Ikan Wader cakul (*Puntius binotatus*)

Pada gambar dan tabel diatas, perlakuan C memiliki rata rata daya tetas yang tertinggi sebesar 94,5 %, diikuti oleh perlakuan B sebesar 93,63 %, kemudian diikuti perlakuan A sebesar 88,76 %. Untuk mengetahui pengaruh nilai pH yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan wader cakul digunakan analisa lebih lanjut atau analisa sidik ragam.

Tabel 6. Analisa Ragam Penetasan Telur Ikan Wader cakul (*Puntius binotatus*)

Sumber	DB	JK	KT	F hit	F tabel
--------	----	----	----	-------	---------

Keragaman					0,05	0,01
Perlakuan	3 – 1 = 2	66,32	33,16	6,30	5,14	9,78
Galat	8 – 2 = 6	31,54	5,25			
Total	3.3 – 1 = 8					

Keterangan * : F hitung lebih besar dari pada F tabel pada taraf 5% “Berbeda nyata”

Pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa F hitung lebih besar dari F tabel, yang berarti nilai pH yang berbeda memiliki pengaruh / berbeda nyata terhadap persentase daya tetas telur ikan wader cakul. Setelah diketahui bahwa ada perbedaan nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Lampiran 4). Dari uji BNT tersebut di dapatkan hasil pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Pada Penetasan Telur Ikan Wader cakul (*Puntius binotatus*)

Perlakuan	Rata Rata			Notasi
	A (88,76)	B (93,63)	C (94,50)	
A (88,76)	0			a
B (93,63)	4,86	0		b
C (94,50)	5,74	0,87	0	b

Berdasarkan pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa perlakuan A (pH 5) memiliki perbedaan nyata terhadap perlakuan B (pH 7) dan perlakuan C (pH 9). Sedangkan pada perlakuan B (pH 7) memiliki perbedaan nyata terhadap perlakuan A (pH 5) namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (pH 9). Dan perlakuan C (pH 9) memiliki perbedaan nyata terhadap perlakuan A (pH 5) dan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B (pH 7).

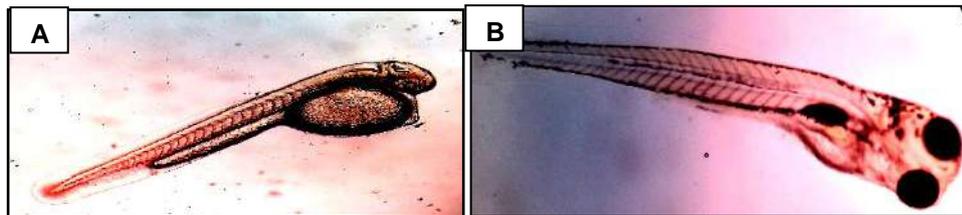
Menurut Kasiri, *et al.* (2011), dalam telur yang telah dibuahi, terdapat cairan yang mengisi ruang perivitelline berfungsi untuk menyediakan ruang dan perlindungan bagi perkembangan embrio. Pada perairan, Ca^{2+} termasuk dalam salah satu contoh inkubasi ion. Dengan demikian, konsentrasi zat terlarut (osmolalitas) adalah berbanding lurus dengan konsentrasi ion (peningkatan konsentrasi zat terlarut = peningkatan konsentrasi ion). Peningkatan zat terlarut /

konsentrasi ion dari perairan inkubasi meningkatkan konsentrasi osmotik (peningkatan zat terlarut/ionik konsentrasi = peningkatan konsentrasi osmotik). Daya tetas telur, akan menurun pada air yang memiliki kesadahan tinggi dan kesadahan terlalu rendah. Hal ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa pembengkakan telur terjadi akibat dorongan dari proses osmotik. Ketika konsentrasi osmotik lebih besar dalam ruang perivitelline daripada air ekstraseluler sekitarnya telur, air ekstraseluler bergerak ke dalam ruang perivitelline melalui osmosis menyebabkan telur membengkak. Pembengkakan telur terjadi akibat ketika kesadahan air berkurang karena ketika kesadahan air rendah maka osmolaritas rendah. Setelah itu cairan di dalam telur akan keluar, telur mengalami pengerutan, dan telur akan mengalami mortalitas.

Hal ini diperkuat oleh pendapat Sirbu *et al.*, (2009), salah satu faktor terjadinya penetasan telur adalah dikarenakan lapisan korion yang yang lembek dan tipis sehingga embrio akan keluar dari cangkangnya. Hal ini bisa dikarenakan kerja enzimatik, yaitu enzim dan zat kimia lainnya yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah faring embrio. Nilai pH berpengaruh terhadap kinerja enzim tersebut. Enzim ini disebut enzim *chorionase* yang kerjanya bersifat mereduksi korion yang terdiri dari pseudokeratine menjadi lembek. Apabila H^+ dalam perairan rendah, maka permeabilitas lapisan korion akan rendah, begitu juga sebaliknya. Sehingga pada bagian cangkang yang tipis dan terkena enzim *chorionase* akan pecah dan ekor embrio keluar dari cangkang kemudian diikuti tubuh dan kepalanya.

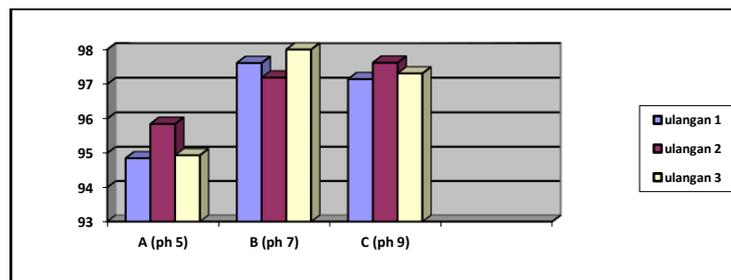
4.4 Kelulushidupan (*Survival Rate*)

Setelah telur ikan wader berhasil menetas, selanjutnya telur yang berhasil menetas tersebut akan menjadi larva. Kelulushidupan larva adalah jumlah larva yang masih hidup setelah waktu tertentu. Parameter ini dapat dihitung misalnya pada umur sehari, dua hari, seminggu, sebagaimana sesuai dengan keperluan (Effendie,2002).



Gambar 10. (A) Larva Ikan Wader Cakul (*Puntius binotatus*) berumur 3 hari
(B) Larva Ikan Wader Cakul umur 7 hari.

Perlakuan nilai pH yang berbeda pada larva ikan wader cakul diperoleh data perhitungan jumlah larva yang bertahan hidup setelah pemeliharaan 7 hari. Perhitungan *survival rate* dapat dilihat pada Lampiran 7. Diagram kelulushidupan larva ikan wader cakul (*Puntius binotatus*) disajikan pada Gambar 10. sebagai berikut :



Gambar 11. Grafik rata-rata *Survival Rate* setiap perlakuan dan ulangan

Dari grafik rata-rata *Survival Rate* setiap perlakuan dan ulangan diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan nilai kelulushidupan larva tertinggi adalah pada perlakuan B (pH 7) dengan nilai rata rata 97,59%. Sedangkan yang paling rendah adalah perlakuan A (pH 5) dengan nilai kelulushidupan 94,8%. Dari hasil perhitungan kelulushidupan larva ikan wader cakul (*Puntius binotatus*) pada

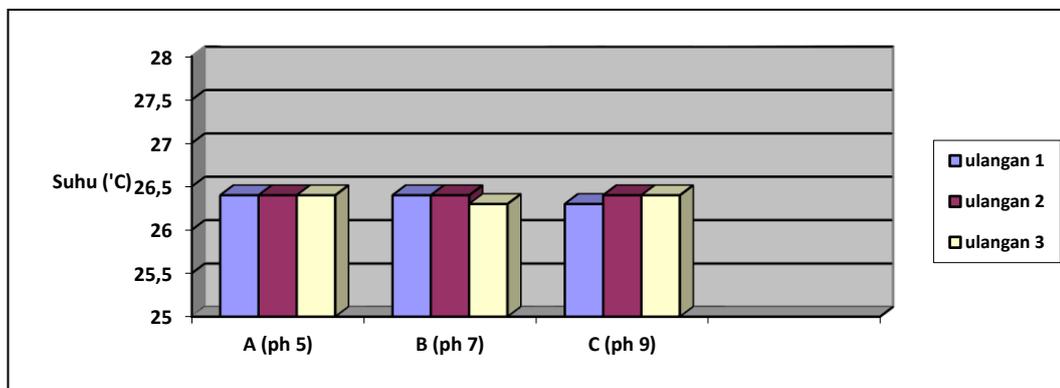
(Lampiran.7) menunjukkan bahwa pemeliharaan larva pada saat penelitian termasuk larva bakal benih dengan jumlah yang cukup bagus. Sesuai dengan pendapat Effendie (2000), jika tingkat keberhasilan larva bakal benih memiliki kelangsungan hidup lebih dari 50% maka media yang digunakan sesuai dengan kehidupan larva dan larva yang dihasilkan tergolong dengan kualitas yang baik.

4.5 Analisa Kualitas Air Media Inkubasi

Selama proses penetasan telur ikan wader cakul tentunya juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kualitas air. Diantaranya adalah suhu, pH media inkubasi, oksigen terlarut dan kesadahan. Berikut disajikan uraian tentang kualitas air selama proses penetasan telur ikan wader cakul.

4.5.1 Suhu

Suhu pada media inkubasi diamati secara berkala setiap satu jam sekali selama proses penetasan telur, pagi dan malam selama proses pemeliharaan larva selama 7 hari. Berikut grafik rata rata nilai suhu dalam air media penetasan ikan wader cakul disajikan pada Gambar 12.



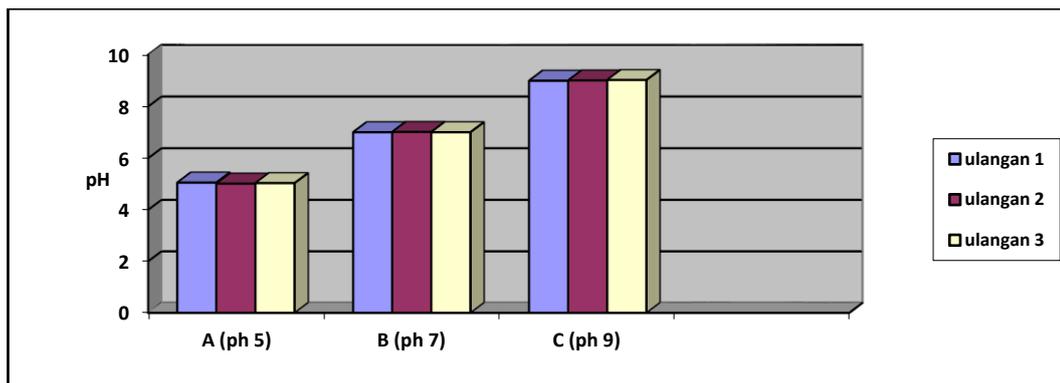
Gambar 12. Grafik rata-rata nilai suhu setiap perlakuan dan ulangan

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai suhu yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 26,2°C sampai 26,4°C. Untuk penetasan telur yang optimal, telur memerlukan suhu sebagaimana pada habitat aslinya. Temperatur yang tinggi juga akan menyebabkan penetasan yang prematur sebelum embrio

benar-benar matang dan kebanyakan embrio tidak dapat bertahan hidup. Oleh karena itu sebaiknya perlu dipertahankan suhu optimal dalam inkubator selama periode perkembangan embrio (Rustidja, 2004).

4.5.2 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH pada media inkubasi telur ikan wader cakul perlu dipertahankan sesuai dengan pH yang diinginkan. Untuk mempertahankan pH dilakukan pengecekan selama 1 jam sekali pada tiap perlakuan dan ulangan. Apabila pH yang diinginkan mengalami penurunan maka digunakan basa kuat KOH untuk menaikkan nilai pH. Sebaliknya jika nilai pH yang diinginkan mengalami kenaikan maka digunakan asam sitrat untuk menurunkan pH. Berikut grafik rata rata nilai pH dalam air media penetasan ikan wader cakul.



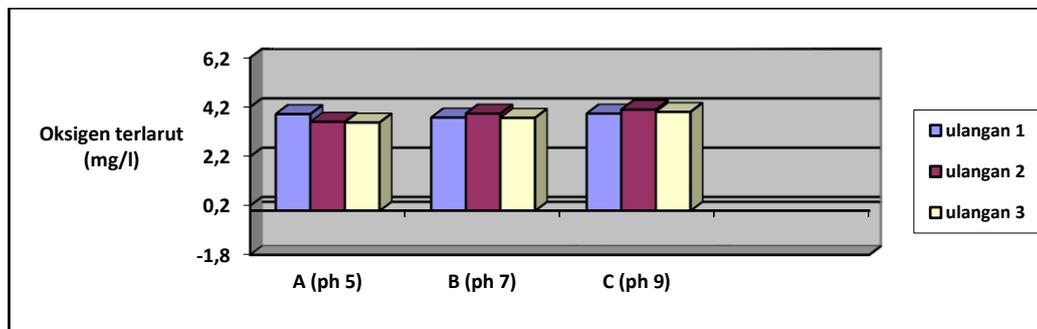
Gambar 13. Grafik rata-rata nilai pH setiap perlakuan dan ulangan

Grafik diatas menunjukkan bahwa nilai pada perlakuan A relatif stabil dengan nilai pH sebesar 5, pada perlakuan B sebesar 7, dan pada perlakuan C sebesar 9 sehingga nilai pH masih berada pada kisaran yang diinginkan. Menurut Sirbu *et al.*, 2009, salah satu faktor terjadinya penetasan telur adalah dikarenakan bagian telur yang lembek dan tipis sehingga embrio akan keluar dari cangkangnya. Apabila H^+ dalam perairan rendah, maka permeabilitas lapisan korion akan rendah, begitu juga sebaliknya. Sehingga pada bagian cangkang yang tipis dan

terkena chorionase akan pecah dan ekor embrio keluar dari cangkang kemudian diikuti tubuh dan kepalanya.

4.5.3 Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut pada media inkubasi diamati secara berkala. Pengamatan oksigen terlarut menggunakan *Oxigen meter*. Pada saat proses penetasan telur oksigen terlarut diamati setiap 1 jam sekali. Sedangkan pada proses pemeliharaan larva dilakukan 2 kali sehari pagi dan malam selama 7 hari. Berikut grafik rata rata nilai oksigen terlarut dalam air media penetasan ikan wader cakul.

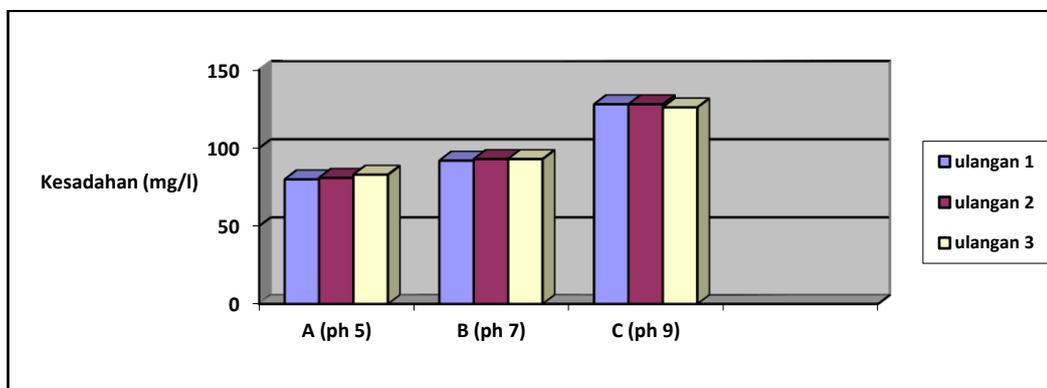


Gambar 14. Grafik rata-rata nilai oksigen terlarut setiap perlakuan dan ulangan

Grafik di atas menunjukkan bahwa oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 3,84 ppm sampai 4,17 ppm. Untuk menjaga keberadaan oksigen terlarut maka digunakan aerator sebagai suplai oksigen dalam media inkubasi. Dari hasil pengukuran oksigen terlarut pada penelitian ini, tergolong cukup baik untuk proses penetasan telur. Sesuai dengan pendapat Djarijah (2001), selama proses perkembangan embrio, telur ikan akan mengkonsumsi oksigen dalam jumlah relatif banyak. Konsumsi oksigen setiap fase perkembangan telur sulit di deteksi, namun jumlahnya bertambah sesuai dengan waktu perkembangannya. Oksigen terlarut untuk penetasan telur ikan terbaik berkisar 3 – 14 ppm per liter air. Kandungan oksigen yang lebih rendah dari kisaran itu akan memperlambat penetasan, bahkan bisa menimbulkan kematian embrio telur.

4.5.4 Kesadahan

Kesadahan pada media inkubasi diamati secara berkala setiap 3 hari sekali selama proses penetasan telur dan pemeliharaan larva. Pengamatan dilakukan pada setiap perlakuan dan ulangan dan diukur nilai kesadahannya di Laboratorium Lingkungan dan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Berikut grafik rata rata nilai kesadahan dalam air media penetasan ikan wader cakul.



Gambar 15. Grafik rata-rata nilai kesalahan setiap perlakuan dan ulangan

Grafik di atas menunjukkan bahwa kesadahan yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 80 ppm sampai 128 ppm. Kesadahan tertinggi terdapat pada perlakuan C (pH 9) sedangkan kesadahan terendah terdapat pada perlakuan A (pH 5). Menurut Sirbu *et al.*, 2009, salah satu faktor terjadinya penetasan telur adalah dikarenakan bagian telur yang lembek dan tipis sehingga embrio akan keluar dari cangkangnya. Jika kesadahan tidak sesuai (terlalu tinggi atau terlalu rendah) maka akan berpengaruh terhadap lapisan korion yang melindungi embrio. Apabila nilai kesadahan tinggi maka akan terjadi penebalan terhadap lapisan korion sehingga dapat mengakibatkan mortalitas atau terjadi lambatnya penetasan telur itu sendiri.