

**EMBRIOGENESIS IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)  
PADA pH BERBEDA**

**SKRIPSI**

**MARHAENI**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**EMBRIOGENESIS IKAN NILA SALIN (*Oreochromis niloticus*)  
PADA pH BERBEDA**

**MARHAENI  
L221 14 013**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



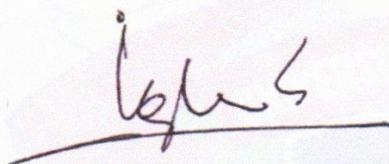
**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Embriogenesis Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Pada pH Berbeda  
Nama Mahasiswa : Marhaeni  
Nomor Pokok : L 221 14 013  
Program Studi : Budidaya Perairan

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh:

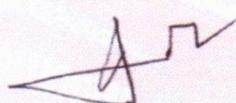
Pembimbing Utama



Ir. Muh. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D

NIP. 19670318 198903 1 002

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc

NIP. 19640503 198903 1 004

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan



D. H. Srwulan, M.P

NIP. 19660630 199103 2 002

Tanggal Lulus: Juli 2021

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marhaeni

NIM : L 221 14 013

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul: "Embriogenesis Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Pada pH Berbeda" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No. 17, tahun 2007).



Marhaeni  
L 221 14 013

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marhaeni

NIM : L 221 14 013

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikuti.

Makassar, Juli 2021

Mengetahui

Penulis



Dr. Ir. Sriwulan, M.P

Marhaeni

NIP. 19660630 199103 2 002

L 221 14 013

## ABSTRAK

**Marhaeni.** L 221 14 013. “Embriogenesis Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) Pada pH Berbeda” dibimbing oleh **Muh. Iqbal Djawad** sebagai Pembimbing Utama dan **Dody Dh. Trijuno** sebagai Pembimbing Anggota.

---

Nila salin merupakan spesies ikan air tawar yang tahan terhadap perubahan lingkungan sehingga sangat baik dibudidayakan di tambak. Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya adalah penyakit yang di timbulkan karena penurunan kualitas air untuk perkembangan telur sangat dipengaruhi oleh keadaan kualitas air. Salah satu parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap perkembangan dan penetasan telur nila salin adalah pH air. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memetakan stadia perkembangan embrio ikan nila salin terhadap pH yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2019 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar pada Divisi Pembenihan Ikan Nila Salin dan Divisi Laboratorium Kesehatan Ikan yang berada di Desa Mappakalombo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan pH yaitu 6, 7 dan 8 untuk mendapatkan pH sesuai dengan perlakuan maka digunakan NaOH dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Sampel telur yang digunakan sebanyak 5 butir yang setiap stoplesnya berisi 300 butir. Pengamatan dimulai pada fase cleavage sampai menetas dengan total pengamatan sebanyak 14 kali. Pengamatan embriogenesis menggunakan mikroskop binokuler yang dihubungkan pada Zeiss Axiocam. Hasil penelitian perkembangan embrio berupa foto yang di gambar menggunakan kertas kalkir dan pulpen rotrin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan pH berpengaruh terhadap perkembangan embrio ikan nila salin. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH 8 lebih cepat memberikan respon terhadap perkembangan embriogenesis dengan waktu menetas yang lebih cepat dari perlakuan pH 6 dan pH 7

**Kata kunci:** Ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*), pH, Perkembangan embrio, Lama waktu penetasan.

## ABSTRACT

**Marhaeni.** L 221 14 013. *“Embryogenesis of Salin Tilapia (Oreochromis niloticus) at Different pH ”* guided by **Muh. Iqbal Djawad** as the Main Guide and **Dody Dh. Trijuno** as Member Advisor.

---

*Saline tilapia is a freshwater fish species that is resistant to environmental changes, therefore it is suitable to be cultivated in ponds using the euryhaline character of tilapia to improve fish production. The development of saline tilapia eggs is very much influenced by the state of water quality. One of the water quality parameters that affect the development and hatching of saline tilapia eggs is pH of the water. The purpose of this study was to map the embryo development stage of saline tilapia incubated in different pH values. This research was conducted in June-August 2019 at the Takalar Brackish Water Fishery Center in the Salin Tilapia Hatchery and Fish Health Laboratory Division, Galesong District, Takalar Regency, South Sulawesi. This study consisted of 3 pH treatments, namely 6, 7 and 8. To get the pH according to the treatment, NaOH and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> were used. The egg sample used was 5 eggs, each of which contained 300 items. Observations began in the cleavage phase until hatching with a total of 14 observations. Observation of embryogenesis using a binocular microscope linked to Zeiss Axiocam. The results of the research on embryo development were photos which were drawn using tracing paper and a rotring pen. The results showed that the treatment of differences in pH had an effect on the development of saline tilapia embryos. At pH 8 embryogenesis was faster and shorter hatching time than embryo at pH 6 and pH 7.*

**Keywords:** *Saline tilapia (Oreochromis niloticus), pH, embryo development, hatching time.*

## KATA PENGANTAR

Sesungguhnya segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala*, kami memuji-Nya, memohon pertolongan dan ampunan kepada-Nya. Kami berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kami dan dari keburukan amal perbuatan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tidak ada yang dapat menyesatkannya. Barang siapa yang dihukum Allah tersesat, maka tidak ada yang mampu memberinya petunjuk. Segala puji hanya bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Saya bersaksi bahwa tidak ada ilah yang berhak disembah dan diibadahi dengan benar kecuali Allah dan saya bersaksi bahwa Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam* adalah hamba dan utusan Allah. Shalawat serta salam semoga senantiasa membasahi lisan kita untuk suri tauladan terbaik kita sepanjang masa, yang kita harapkan syafaatnya atas izin Allah dan berkesempatan meminum air telaganya, telaga Al Kautsar, Rasulullah Muhammad *shallallahu 'alaihi wa salam*, kepada keluarga beliau yang suci, kepada para sahabat, tabi'in, atba'ut tabi'in dan orang-orang yang senantiasa istiqomah dalam menjalankan kehidupan berlandaskan Al-qur'an dan As-Sunnah hingga akhir zaman. *Amma ba'du*.

Penulis menyadari bahwa pemaparan yang ada dalam Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, masih banyak yang perlu dibenahi dan disempurnakan. Tentunya penulis akan tetap berikhtiar membenahi semua ketidaksempurnaan itu dan berdoa semoga apa yang penulis paparkan saat ini bisa mewakili atas apa yang telah penulis laksanakan selama penelitian. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Skripsi yang berjudul "Embriogenesis Ikan Nila Salin (*Oreochromis Niloticus*) Pada pH Berbeda" merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Dalam proses penyelesaian SKRIPSI ini mulai dari persiapan, pelaksanaan penelitian hingga penyelesaian. Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang kepada:

1. Bapak/Ibunda tercinta kami **Mandawing & Mondeng** yang tak henti-hentinya memberikan doa, dukungan secara moral dan materi sehingga penulis dapat menuntut ilmu hingga sekarang ini.
2. Murobbiyah dan Mudarrisah sekaligus orangtua kami diperantauan **Rasmi, Sitti Gustina** yang penuh kesabaran membimbing kami dengan hikmah, memperkenalkan kami Al-qur'an dan As-Sunnah serta menjadi perantara hidayah Allah *subhanahu wa ta'ala* kepada diri kami.

3. Saudara-saudara kami **Mardiana, Anshar, Hawatisa, Syamsuddin, Bahri, Muhammad Basri serta sanak keluarga** yang juga mendukung dan memberikan semangat kepada penulis.
4. Ibu **Dr. Ir. Aisjah Farhum, M.Si** selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
5. Ibu **Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Si** selaku ibu pembantu Dekan 1 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
6. Bapak **Dr. Ir. Gunarto Latama, M.Sc** selaku ketua Departemen Perikanan.
7. Ibu **Dr. Ir. Sriwulan, M.P** selaku ketua Program Studi Budidaya Perairan.
8. Bapak **Ir. Muh. Iqbal Djawad, M.Sc., Ph.D**, Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
9. Bapak **Dr. Ir. Dody Dh. Trijuno, M.App.Sc**, selaku Pembimbing Kedua kami yang dengan penuh pengertian dan kesabaran mengarahkan dan membimbing kami menyelesaikan Skripsi ini.
10. Bapak **Dr. Ir. Zainuddin S.pi, Dr. Ir. Hasni Yulianti Azis, M.P dan Ibu Dr. Marlina Achmad, S. Pi., M.Si**, Penguji kami yang telah meluangkan waktunya untuk kami.
11. Kepada **alumni, pengurus dan anggota UKM LDF LiKIB FIKP UH** yang selalu memberikan nasehat disaat lagi futur dan menjadi wasilah kami bertahan dalam menyelesaikan pendidikan kami.
12. Saudari seperjuangan yang selalu mendoakan, memotivasi dan memberikan semangat kepada penulis selama ini dan menjadi wasilah untuk tetap istiqomah belajar dan berjuang melawan kejahilan dan kebatilan.

Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya. Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin

Makassar, juli 2021

**Marhaeni**

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan pada tanggal 10 November 1995 di Mualla, sebagai anak ketuju dari tuju bersaudara dari pasangan Mandawing dan Mondeng. Pada tahun 2001 penulis memasuki tingkat pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Assorajang dan lulus pada tahun 2008, tahun yang sama melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Sajoanging dan lulus pada tahun 2011, kemudian melanjutkan pendidikan

Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Sajoanging dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun itu juga berhasil melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan melalui jalur SNMPTN.

Selama kuliah di Jurusan Perikanan penulis aktif dalam berbagai organisasi yang diikuti UKM LDF LiKIB FIKP UH. Pernah mengikuti Basic Leadership Training 2 (BLT) tahun 2015, serta banyak kepanitiaan lainnya.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
A. Ikan Nila Salin .....	3
B. Stadia Perkembangan Embrio .....	3
C. pH .....	6
D. Pengaruh pH Terhadap Pembelahan Telur Ikan Nila .....	6
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	8
A. Waktu Dan Tempat .....	8
B. Material Penelitian .....	8
1. Hewan Uji .....	8
2. Wadah Penelitian .....	8
C. Prosedur Penelitian .....	8
1. Persiapan Alat dan Bahan .....	8
2. Pelaksanaan Penelitian .....	9
a. Pemijahan Alami Induk Ikan Nila Salin .....	9
b. Pengambilan Telur .....	9
c. Penebaran Telur Ke Wadah Penelitian .....	9
d. Pengamatan Pembelahan Embrio .....	10
e. Pengamatan Kecepatan Menetas Telur .....	10
f. Perlakuan dan Tata Letak .....	10
g. Manajemen Kualitas Air .....	11
h. Parameter yang Diamati .....	11
i. Analisis Data .....	11
<b>IV. HASIL</b> .....	12
A. Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Perkembangan Embrio .....	12
B. Pengaruh pH Terhadap Kecepatan Menetas .....	17
<b>V. PEMBAHASAN</b> .....	18

A. Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Perkembangan Embrio .....	18
B. Pengaruh pH Terhadap Kecepatan Menetas .....	19
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	21
A. Kesimpulan .....	21
B. Saran .....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	22
<b>LAMPIRAN</b> .....	24

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Tahap Perkembangan Embrio Ikan Nila .....	5
2. Pengaruh Perbedaan pH Terhadap Perkembangan Embrio .....	12
3. Perkembangan telur hingga menetas pada pH 6-8 pada ikan nila .....	17

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Tata Letak Wadah Penelitian .....	11

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Data hasil penetasan telur ikan nila salin ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) pada pH berbeda .....	25
2. Data pengukuran kualitas air .....	26
3. Gambar perkembangan telur .....	27

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Pada tahun 2007 produksi ikan nila Indonesia di tingkat dunia mencapai 248.305 ton, menduduki peringkat tiga setelah China dan Mesir (Eknath & Hulata, 2009 dalam Ratu, 2017). Ikan nila salin lebih tahan terhadap perubahan lingkungan sehingga sangat baik dibudidayakan di tambak. Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya ikan adalah penyakit yang ditimbulkan karena penurunan kualitas air dan berakibat timbulnya parasit (Preysti dkk., 2018). Nila salin merupakan ikan yang tahan hidup hingga pada salinitas di atas 20 ppt tanpa harus melalui proses adaptasi. Sementara itu ikan nila pada umumnya harus melalui proses adaptasi terlebih dahulu (Ghuntren & Kordi, 2013).

Selama tahap perkembangan awal embrio dapat meningkatkan angka kematian hingga menetas dan beberapa hari setelah menetas, morfologi selama embriogenesis telah menjadi indikator kualitas embrio yang baik, oleh karena itu studi dan informasi sejarah awal perkembangan kehidupan embrio dapat mengungkapkan masalah yang terkait dengan perkembangan embrio dan larva ikan. Tahap-tahap perkembangan embriogenesis menjadi sebuah larva dimulai dari fase *cleavage* (pembelahan sel), morula, blastula (pembentukan *blastoderm*), gastrula (penutupan kantung kuning telur), organogenesis hingga embrio menetas dan keluar dari cangkang telur (Ardhardiansyah dkk., 2017). Penetasan merupakan saat terakhir masa pengeraman sebagai hasil beberapa proses sehingga embrio keluar dari cangkangnya. Semakin aktif embrio bergerak, semakin cepat terjadinya penetasan (Tang & Affandi, 2017). Aktivitas embrio dipengaruhi oleh faktor dalam (kualitas telur dan hormon) dan faktor luar (suhu, alkalinitas, salinitas, amonia, pencahayaan dan pH) (Tang & Affandi, 2001).

Dalam pembenihan perlu diperhatikan kualitas air yang cocok untuk perkembangan telur sebab perbedaan kondisi lingkungan tiap daerah berbeda-beda. Untuk perkembangan telur keadaan kualitas air sangat berpengaruh terutama pada pH air. pH air perlu diperhatikan agar dapat diketahui pada pH terbaik untuk perkembangan embrio (Wardani & Puspa, 2017). Karena menurut Syamsuddin (2014) pH yang tidak optimal dalam suatu perairan dapat menyebabkan terganggunya reaksi kimia dan gangguan metabolisme di dalam tubuh hewan budidaya, yang berdampak pada terganggunya pertumbuhan dan perkembangbiakan budidaya, bahkan menyebabkan kematian mulai dari fase embrio, burayak, sampai yang dewasa.

Peran pH dalam proses penetasan telur ikan ialah merangsang keluarnya enzim chorionase yang terdiri dari *pseudokeratin* dan unsur kimia lainnya yang dihasilkan oleh kelenjar endodermal di daerah pharink (Effendi, 1997 dalam Altiara

dkk., 2016). Perubahan derajat keasaman yang terjadi terus menerus dapat memperlambat pertumbuhan bahkan dapat terjadi kematian. Tinggi atau rendahnya nilai pH air tergantung pada beberapa faktor. Nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme air laut pada umumnya berkisar antara 7-8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan pada proses metabolisme dan respirasi. Perubahan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi amonia yang bersifat sangat toksik bagi organisme. Nilai pH erat kaitannya dengan karbondioksida dan alkalinitas (Yanti, 2016).

Perubahan pH sedikit saja dari pH alami memberikan petunjuk terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan  $\text{CO}_2$  yang dapat membahayakan kehidupan biota laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan  $\text{O}_2$  maupun  $\text{CO}_2$ . Tidak semua mahluk bisa bertahan terhadap perubahan nilai pH pada konsentrasi yang besar  $\text{CO}_2$  juga masuk kedalam perairan sehingga mengakibatkan perubahan parameter kualitas air khususnya pH air dan sistem karbonat (Rukminasari, 2014)

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Embriogenesis ikan nila salin pada pH yang berbeda. Sebab pengetahuan tentang pengaruh pH terhadap pemetaan pembelahan fase awal telur ikan nila salin sangat dibutuhkan dalam usaha meningkatkan produksi benih.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah pengaruh embriogenesis ikan nila salin pada pH yang berbeda.

## **C. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan stadia perkembangan embrio ikan nila salin terhadap pH yang berbeda.

Kegunaan penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai pH terbaik terhadap perkembangan embrio dan pH yang baik untuk kecepatan menetas.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*)

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan bernilai ekonomis tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dilakukan budidaya untuk memenuhi kebutuhan dan permintaan masyarakat (Bambang & Tristiana, 2015). Ikan nila memiliki bentuk badan pipih ke samping memanjang, posisi mulutnya terletak di ujung hidung, ikan nila mempunyai garis vertikal pada badan dan gari-garis pada sirip. Pada sirip punggung terdapat juga gari-garis miring, memiliki mata menonjol dan relatif besar jika dibandingkan dengan kepalanya serta mempunyai bagian tepi berwarna putih. Panjang total ikan nila jika dihitung dari moncong hingga ujung ekor mencapai sekitar 30 cm. Sirip punggung mempunyai duri tajam dan jari-jari atau duri lunak. Pada sirip belakang juga terdapat duri tajam dan jari-jari tubuh ikan nila berwarna putih, merah, biru, hitam, kehitaman atau keabuan dengan beberapa pita gelap melintang (belang) yang paling mengabur pada ikan dewasa. Ekornya bergaris-garis tegak, tenggorokan, sirip dada, sirip perut, sirip ekor dan ujung sirip punggung berwarna merah atau kemerahan atau kekuningan ketika musim biak. Namun di lapangan banyak jenis yang ditemukan sebab ikan nila sangat mudah dikawin silangkan untuk menghasilkan spesies atau varietas baru (TKTM, 2017). Salah satunya ikan nila salin yang tahan hidup hingga pada salinitas di atas 20 ppt tanpa harus melalui proses adaptasi dengan bentuk badan memanjang dan warna tubuhnya lebih terang dari ikan nila hitam lainnya (Ghuntren & Kordi, 2013).

### B. Stadia Perkembangan Embrio

Secara umum embriogenesis adalah proses pembelahan sel dan diferensiasi sel yang terjadi pada saat tahap-tahap awal dari perkembangan hewan. Tepatnya embriogenesis terjadi saat spermatozoa menyatu dengan ovum yang disebut fertilisasi, sel embrio tumbuh dan berkembang melalui beberapa fase. Fase awal adalah pembentukan sel zigot merupakan sel tunggal yang telah dibuahi. Selanjutnya berkembang menjadi blastomer sebagai hasil pembelahan sel (*cleavage*). Kemudian diikuti fase blastula dan gastrula. Akhirnya terbentuk embrio merupakan hasil akhir pembentukan individu awal. Tahapan embrionik yaitu fase pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup selama masa embrio yang diawali dengan peristiwa fertilisasi sampai terbentuknya didalam tubuh induk betina (Soenardiraharjo, 2017).

Tahap-tahap perkembangan embriogenesis menjadi sebuah larva dimulai dari fase *cleavage*, morula, blastula, gastrula, organogenesis hingga embrio menetas dan keluar dari cangkang telur (Ardhardiansyah dkk., 2017).

### **1. Cleavage**

*Cleavage* merupakan tahap pertama perkembangan embriogenesis menjadi sebuah larva, ditahap ini terjadi pembelahan yang pertama yaitu pembelahan menjadi 2 sel yang ditandai dengan perkembangan 2 sel dan ditandai dengan adanya pembelahan secara mitosis sel tunggal menghasilkan 2 sel yang lebih kecil kemudian 4 sel dan 8 sel yang lebih kecil (Ardhardiansyah dkk., 2017).

### **2. Morula**

Morula merupakan pembelahan *zygot* yang terjadi setelah sel berjumlah 32 sel dan berakhir bila sel sudah menghasilkan sejumlah blastomer yang berukuran sama akan tetapi ukurannya lebih kecil. Sel tersebut memadat untuk menjadi blastodisk kecil yang membentuk 2 lapisan sel. Pada saat ini ukuran sel mulai beragam. Sel membelah secara melintang dan mulai membentuk formasi lapisan kedua secara sama pada kutub animal. Stadium morula berakhir apabila pembelahan sel sudah menghasilkan blastomer. Pada akhirnya pembelahan akan dihasilkan dua kelompok sel. Pertama adalah kelompok sel-sel utama. fungsinya adalah membentuk tubuh embrio. Kedua adalah kelompok sel-sel pelengkap, fungsinya adalah melindungi dan menghubungkan antar embrio dan induk atau lingkungan luar (Gusrina, 2018).

### **3. Blastula**

Blastulasi adalah proses yang menghasilkan blastula yaitu campuran sel-sel *blastoderm* yang membentuk rongga penuh cairan sebagai *blastocoel*, pada akhir blastulasi, sel-sel *blastoderm* akan terdiri dari neural, epidermal, notochordal, mesodermal, dan endodermal yang merupakan bakal pembentuk organ-organ. Dicerikan dua lapisan yang sangat nyata dari sel-sel datar membentuk *blastocoel* dan blastodisk berada dilubang vegetal berpindah menutupi sebagian besar kuning telur. Pada blastula sudah terdapat daerah yang berdiferensiasi membentuk organ-organ tertentu seperti sel saluran pencernaan, notochorda, syaraf, *epiderm*, *ektoderm*, *mesoderm*, dan *endoderm* (Gusrina, 2018).

### **4. Gastrulasi**

Gastrulasi adalah proses perkembangan embrio dimana sel bakal organ yang telah terbentuk pada stadium blastula mengalami perkembangan lebih lanjut. Proses perkembangan sel bakal organ ada dua yaitu epiboli dan emboli. Epiboli adalah proses pertumbuhan sel yang bergerak kearah depan, belakang dan kesamping dari sumbu embrio dan akan membentuk epidermal. Sedangkan emboli adalah proses pertumbuhan sel yang bergerak kearah dalam terutama diujung sumbu embrio. Stadium gastrula ini merupakan proses pembentukan ketiga daun kecambah yaitu *ektoderm*, *mesoderm* dan *endoderm*. Pada proses gastrula ini terjadi perpindahan menuju tempat yang definitif (Gusrina, 2018).

## 5. Organogenesis

Tahap perkembangan selanjutnya adalah terjadinya organogenesis yang diawali dengan terbentuknya bakal kepala dan ekor, ruas-ruas tulang belakang, bakal mata, jantung dan organ lainnya. Proses organogenesis berlangsung lebih lama dari tahap-tahap yang lain. Pada fase organogenesis menunjukkan adanya pergerakan dari embrio karena bertambah panjangnya bagian ekor embrio dan mulai terlepas dari kuning telur serta terdeteksi jantung yang sudah mulai aktif (Ardhardiansyah dkk., 2017). Organogenesis merupakan tahap dimana organ tubuh sudah mulai terbentuk. Tahap ini terjadi proses diferensiasi pada embrio dan organ tubuh yang sudah mulai terlihat jelas yang diantaranya bakal ekor, jantung, mata, kepala, badan, kuning telur, kristalin, melanofora dan lainnya. Tahap akhir dari organogenesis yaitu embrio menetas menjadi larva (Annur dkk., 2016)

## 6. Penetasan

Tahap selanjutnya adalah proses penetasan. Namun sebelum menetas bentuk embrio didalam cangkang telur berbentuk bulat dimana bagian kepala dan ekor melengkung sejajar seperti O. Selama pengamatan embrio bergerak aktif memutar untuk mengubah posisinya hal ini disebabkan karena ruang gerak lebih kecil dibandingkan ukuran embrio yang semakin membesar (Ardhardiansyah dkk., 2017).

Pada saat akan terjadi penetasan gerakan embrio akan semakin aktif bergerak. Bersamaan dengan gerakan tersebut akan diikuti oleh gerakan tubuh melingkar yang semakin cepat sehingga proses pemecahan cangkang telur semakin cepat dan waktu yang dibutuhkan untuk penetasan akan semakin singkat (Altiara dkk., 2016).

**Tabel 1.** Tahap Perkembangan Embrio Ikan Nila *Oreochromis niloticus* (Fujimura & Okada, 2017)

<b>Stadia Perkembangan</b>	<b>waktu setelah fertilisasi</b>
Pembelahan 2	1 jam 50 menit - 2 jam
Pembelahan 4	2 jam
Pembelahan 8	3 jam
Pembelahan 16	4 jam
Blastula awal	4 jam – 12 jam
Blastula tengah	12 jam – 17 jam
Blastula akhir	17 jam – 22 jam
Gastrula	22 jam – 48 jam
Organogenesis	48 jam – 90 jam
Menetas	90 jam – 120 jam

### **C. pH**

pH merupakan salah satu parameter penting dalam memantau kualitas perairan sering sekali dijadikan petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan dan indikator mengenai kondisi keseimbangan unsur-unsur kimia (hara dan mineral) didalam ekosistem perairan. pH mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur kimia dan ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh hewan akuatik sehingga pH dalam suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator. pH perairan bergantung pada aktivitas biota yang ada didalamnya. Proses respirasi yang berlangsung terus menerus melepaskan CO<sub>2</sub> dan keasaman meningkat (pH menjadi rendah) (Syamsuddin, 2014).

Dalam dunia perikanan nilai pH digunakan sebagai gambaran tentang suatu perairan dalam memproduksi garam mineral. Pertumbuhan ikan akan terhambat bila pH tidak sesuai dengan kebutuhan organisme tersebut. Secara umum nilai pH atau angka pH yang ideal adalah antara 4-9 namun untuk pertumbuhan yang optimal untuk ikan nila pH yang ideal adalah berkisar antara 6-8 (Yusuf, 2016).

### **D. Pengaruh pH Terhadap Pembelahan Telur Ikan Nila**

Nilai derajat keasaman (pH) dari suatu perairan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap kehidupan suatu organisme. Perubahan derajat keasaman yang terjadi terus menerus dapat memperlambat pertumbuhan bahkan dapat terjadi kematian nilai pH yang di peroleh berkisar antara 6,8-7,9. Kisaran tersebut masih berada dalam kisaran yang dapat mendukung kehidupan ikan nila (Sari dkk., 2017). pH air yang asam akan menyebabkan terganggunya metabolisme dalam telur dan dapat menyebabkan kematian pada embrio (Altiara dkk., 2016).

Hasil penelitian Wardani & Puspa (2016) menyimpulkan bahwa pH yang berbeda memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kecepatan menetas telur, daya tetas telur serta kelangsungan hidup larva serta waktu penetasan diperoleh pada pH 8. Hasil penelitian Cahyanigrum (2017) menyimpulkan bahwa nilai pH yang terbaik adalah 9 dengan rata-rata daya tetas telur 94,5%.

pH mempengaruhi waktu perkembangan embrio ikan lele mulai tahap blastulasi sampai tahap penetasan. Pada pH asam dan basa perkembangan embrio mengalami keterlambatan. pH berpengaruh pada tingkat penetasan telur ikan lele yaitu presentasi telur yang menetas mengalami penurunan pada pH 5,5 dan pH 9,5 (Yuli, 2002)

Hasil penelitian Altiara dkk. (2016) mengungkapkan bahwa nilai pH yang berbeda pada penetasan telur ikan menghasilkan hasil yang berbeda nyata pada presentase penetasan telur, lama waktu penetasan telur dan kelangsungan hidup larva ikan. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap presentase larva abnormal maka dapat disimpulkan bahwa penetasan telur pada pH 7,2 sudah memberikan hasil yang baik.

Perubahan pH yang sangat asam maupun basa akan mengganggu kelangsungan hidup organisme akuatik karena menyebabkan terganggunya metabolisme dan respirasi. Selain itu pH yang terlalu asam atau basa juga mempengaruhi aktifitas perkembangan telur ikan (Ilhami, 2017). pH dalam perairan untuk penetasan telur jangan sampai terlalu asam atau basa. Pada saat perairan memiliki pH yang tidak cocok untuk perkembangan telur dan penetasan telur. Hal ini dapat menghambat penetasan sehingga mengakibatkan larva tidak dapat beradaptasi dengan baik dengan lingkungan perairan itu sendiri dan dapat mempengaruhi laju pertumbuhannya (Surbakti, 2015 dalam wardani & Puspa, 2017)

pH yang berbeda memberi pengaruh terhadap kecepatan perkembangan embrio. Kecepatan perkembangan embrio pada awal fase pembelahan hingga morula tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan namun terlihat nyata setelah memasuki fase blastula, gastrula, organogenesis, hingga menetas. pH media yang tidak sesuai dengan spesies yang dibudidayakan dapat mengurangi tingkat metabolisme yang pada akhirnya dapat memperlambat penetasan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena enzim yang berpengaruh terhadap penetasan telur sehingga pada pH yang lebih tinggi atau lebih rendah terjadi reaksi yang menyebabkan terganggunya kemampuan substrat untuk menangkap enzim (Ilham, 2017). Semakin tinggi pH perkembangan embrio semakin cepat. Namun pada pH yang cenderung asam dapat menghambat proses perkembangan hingga menetas (Wardani & Puspa, 2017).