



**PENGARUH SALINITAS YANG BERBEDA TERHADAP PROFIL DARAH  
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

*The Effects of Different Salinity on Blood Profile Parameters of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

*Fahmi Royan, Sri Rejeki\*, A.H. Condro Haditomo*

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang - 50275

**ABSTRAK**

Ikan nila dapat dibudidayakan ditambak bahkan dilaut melalui proses adaptasi. Ikan nila yang sukses beradaptasi dengan air asin dikenal dengan ikan nila salin. Ikan nila bersifat eurihaline sehingga dapat hidup pada kisaran salinitas antara 0-35 ‰ per mil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah ikan nila dalam beraklimasi pada salinitas yang berbeda. Ikan uji yang digunakan adalah ikan nila dengan panjang 13,18±0,94 cm sebanyak 150 ekor. Penelitian ini menggunakan analisa metode eksperimen dan pengolahan data secara deskriptif, menggunakan 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu perlakuan A (35 ppt), B (25 ppt), C (15 ppt), D (5 ppt), dan E (0 ppt). Ikan dipelihara, dan diambil darahnya selama 7 hari. Pengumpulan data selama penelitian meliputi profil darah (hematokrit, hemoglobin, eritrosit, leukosit, dan glukosa darah), kelulushidupan, dan kualitas air. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu hematokrit terendah 18% pada hari kedua perlakuan B dan tertinggi 25,33% pada hari keenam perlakuan E. Kadar hemoglobin terendah 3,1 g/dl pada hari ketujuh perlakuan C dan tertinggi 5,2 g/dl pada hari keenam perlakuan B. Total eritrosit terendah  $1,62 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup> pada hari ketujuh perlakuan E dan tertinggi  $4,71 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup> pada hari keempat perlakuan B. Total leukosit terendah  $0,36 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup> pada hari ketujuh perlakuan C dan tertinggi  $3,14 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup> pada hari kelima perlakuan C. Kadar glukosa darah terendah 44 mg/l pada hari keenam perlakuan B dan tertinggi 292 mg/l pada hari kedua perlakuan B. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pada hari pertama perlakuan A (35 ppt) mengalami stres yang paling tinggi dapat dilihat dari hasil glukosa darah dan ikan mengalami kematian keseluruhan pada hari pertama. Pada hari kedua stres meningkat dari hari pertama pada setiap perlakuan kecuali E (0 ppt) dan tertinggi pada perlakuan B (25 ppt). Pada hari berikutnya stres pada ikan pasca perubahan salinitas mengalami penurunan.

**Kata kunci:** Ikan Nila, Nila salin, Profil darah, *Oreochromis niloticus*, Salinitas

**ABSTRACT**

Tilapia as a eurihaline fish can live in the salinity range of 0-35 ‰. The aims of this research were to determine the tilapia blood profiles at different salinities. 150 Tilapia were used with a length of 13,18±0,94 cm. The research was done experimentally with 5 treatment and each treatment was replicated 3 times, the treatment were : A treatment (35 ppt), B (25 ppt), C (15 ppt), D (5 ppt), and E(0 ppt). The tilapia maintained for 7 days and the blood was taken in the first until the last day. Data collection during the study includes profiles of blood (Hematocrit, Haemoglobin, Erythrocyte, Leukocyte, Blood glucose) survival, and the water quality. The data were analysed. The result from the research shows of stress that the lowest hematocrit is 18% in the second day at treatment B and the highest 25,33% in the sixth day at treatment E. The lowest hemoglobin level was is 3,1 g/dl in the seventh day at treatment C and the highest 5,2 g/dl in the sixth day at treatment B. The lowest total Red blood cell  $1,62 \times 10^6$  cell/mm<sup>3</sup> in the seventh day at treatment E and the highest  $4,71 \times 10^6$  cell/mm<sup>3</sup> in fourth day at treatment B. The lowest total White Blood Cell  $0,36 \times 10^4$  cell/mm<sup>3</sup> in the seventh day at treatment C, the highest  $3,14 \times 10^4$  cell/mm<sup>3</sup> in the fifth day at treatment C. The lowest level of blood glucose 44mg/l in the sixth day at treatment B and the highest 292 mg/l in the second days at treatment B. The conclusion from this research that in the first day treatment A (35 ppt) showed the highest stress levels can be looked at blood glucose and tilapia dead totally in the first day. On the second day, stress increased in the each treatment except treatment E (0ppt) and the highest in the treatment B (25 ppt). In the next day tilapia stress decreased in the treatment changes.

**Keyword :** Tilapia, Salin of tilapia, *Oreochromis niloticus*, Blood profil, Salinity

\*) Corresponding author : [sri\\_rejeki7356@yahoo.co.uk](mailto:sri_rejeki7356@yahoo.co.uk)



## PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu komoditas unggulan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, dan termasuk dalam ikan ekonomis tinggi. Tahun 2010 produksinya mencapai 464.191 ton, lebih tinggi 43,54% dibandingkan produksi pada 2009 yang hanya 323.389 ton (Ferdiandyah, 2011). Nila merupakan ikan yang banyak dibudidayakan di perairan tawar seperti danau, sungai dan kolam tetapi, ikan nila bersifat eurihaline yaitu mampu dipelihara dalam kisaran salinitas yang lebar, dapat hidup di lingkungan air tawar, payau dan salin. Salinitas yang ditoleransi untuk kehidupan ikan nila antara 0–35 ppt (Mege, 1993).

Ikan nila air tawar dapat dibudidayakan ditambak bahkan dilaut melalui proses adaptasi. Ikan nila yang sukses beradaptasi dengan air asin dikenal dengan ikan nila salin. Pada kegiatan budidaya ikan nila di tambak atau dilaut salinitas media memberikan pengaruh terhadap tekanan osmotik, yang pada akhirnya akan mempengaruhi pada pertumbuhan ikan tersebut. Energi pakan yang semestinya untuk pertumbuhan dimanfaatkan pula untuk mempertahankan tekanan osmotik yang berfluktuasi. Pertumbuhan gonad ikan nila juga terhambat sehingga ikan nila tidak dapat bereproduksi pada salinitas air laut. Ikan nila yang berasal dari perairan tawar jika akan dibudidayakan ditambak atau laut yang bersalinitas  $\geq 5$  ppt harus melalui proses adaptasi bertahap. Proses adaptasi mutlak diperlukan karena jika tidak melalui proses adaptasi ikan akan stres dan dapat berdampak pada kematian.

Profil darah : hematokrit, leukosit, limfosit, dan granulosit dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk mengetahui sejauh mana proses adaptasi terhadap perubahan salinitas (Verdegem *et al.*, 2008).

Profil darah dapat digunakan untuk mengevaluasi respon fisiologi pada ikan. Respon stres pada hewan dapat dilihat dari perubahan kadar hormon kortisol, glukosa darah, hemoglobin, dan hematokrit. Dalam kondisi stres terjadi perubahan jumlah eritrosit, nilai hematokrit dan kadar hemoglobin, sedangkan jumlah leukosit cenderung meningkat.

Stres merupakan respon bertahan pada ikan terhadap penyebab stres (stressor). Berbagai sumber stres baik berupa faktor lingkungan (suhu, salinitas, pH, cahaya, pemeliharaan) maupun faktor biotik seperti infeksi mikroorganisme akan mempunyai dampak negatif terhadap perubahan fisiologis tubuh hewan. Perubahan tersebut meliputi, gangguan pertumbuhan, produktivitas dan semua aktivitas yang merupakan akibat dari mekanisme homeostasis dalam tubuh yang terganggu. Karakteristik darah dapat digunakan untuk mengevaluasi respon fisiologi pada ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah ikan nila dalam beraklimasi pada salinitas berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober sampai Desember 2013 di Laboratorium Basah Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.

## METODE PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan nila dengan panjang rata-rata  $13,18 \pm 0,94$  cm sebanyak 150 ekor. Ikan uji diaklimatisasi selama 14 hari sebelum mendapat perlakuan. Pemberian pakan ikan secara *at satiation* dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Ikan uji dipelihara bak penampungan dengan ukuran  $200 \times 100 \times 100$  cm dengan kedalaman air 60 cm. Penyiponan dilakukan setiap hari menggunakan selang. Ikan nila yang dimasukkan kedalam salinitas selama 7 hari dilakukan pengamatan profil darah setiap harinya.

Penelitian ini menggunakan analisa metode eksperimen dan pengolahan data secara deskriptif. Pada uji ini dilakukan 4 perlakuan dan 1 kontrol dengan masing-masing 3 kali pengulangan. Berdasarkan penelitian Setiawati dan Suprayudi (2003), penentuan perlakuan salinitas yang berbeda dalam penelitian ini adalah sebagai berikut perlakuan A (35 ppt), B (25 ppt), C (15 ppt), D (5 ppt), dan E (0 ppt).

### Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi profil darah, kelulushidupan, dan kualitas air.

#### a. Pengamatan profil darah

Profil darah dilakukan setiap hari selama penelitian 7 hari. Parameter profil darah yang diamati meliputi kadar hematokrit (%), kadar hemoglobin (G%), total eritrosit ( $\text{sel}/\text{mm}^3$ ), total leukosit ( $\text{sel}/\text{mm}^3$ ) dan glukosa darah (mg/l). Pengambilan darah dengan menggunakan spuit suntik sebanyak 0,3 mL yang sudah dibilas dengan EDTA10% sebagai anti koagulan darah.

Perhitungan kadar hematokrit dinyatakan oleh Anderson (1993) yaitu sampel darah dihisap dengan tabung mikrohematokrit hingga mencapai  $\frac{3}{4}$  bagian tabung. Ujung tabung ditutup dengan *cryptoseal* sedalam kira-kira 1 cm, sehingga terbentuk sumbat *cryptoseal*. Tabung mikrohematokrit yang telah berisi darah disentrifuge dengan kecepatan 3500 rpm selama 15 menit. Pengukuran nilai kadar hematokrit dilakukan dengan membandingkan volume padatan sel darah merah dengan volume total darah dengan skala hematokrit, dimana ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Panjang volume sel darah merah yang mengendap}}{\text{panjang total volume darah dalam tabung}} \times 100\%$$



Perhitungan kadar hemoglobin dijelaskan oleh Wedemeyer dan Yasutake (1977) yaitu isi tabung sahlinometer dengan larutan HCl 0.1 N sampai angka 10 (garis skala paling bawah pada tabung sahlinometer). Tempatkan tabung tersebut diantara 2 tabung dengan warna standar. Ambil darah ikan dari tabung effendorf dengan pipet sahli sebanyak 0.02 ml. Bersihkan ujung pipet, masukkan darah ke dalam tabung Sahli dan diamkan 3 menit. Tambahkan akuades dengan pipet tetes sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan gelas pengaduk sampai warnanya tepat sama dengan warna standar. Kadar hemoglobin dinyatakan dalam G%.

Metode perhitungan total eritrosit dijelaskan oleh metode Blaxhall dan Daisley (1973) yaitu Sampel darah dihisap dengan pipet berskala sampai 0.5, selanjutnya hisap larutan Hayem sampai skala 101, goyangkan agar bercampur homogen. Buang tetesan pertama, berikutnya ditetaskan ke dalam hemositometer dan tutup dengan kaca penutup. Perhitungan dilakukan pada 5 kotak kecil hemositometer.

$$\text{Jumlah eritrosit} = \text{jumlah eritrosit terhitung} \times 10^4 \text{ sel/mm}^3.$$

Metode perhitungan total leukosit dijelaskan oleh Blaxhall dan Daisley (1973) bahwa sampel darah dihisap dengan pipet yang berisi bulir pengaduk warna putih hingga skala 0,5 kemudian larutan Turk's ditambahkan hingga skala 11. Pengadukan dilakukan di dalam pipet dengan cara mengayunkan tangan yang memegang pipet seperti membentuk angka delapan selama 3-5 menit hingga darah tercampur rata. Tetesan pertama larutan darah pada pipet dibuang, kemudian teteskan sampel darah pada *haemocytometer* kemudian ditutup dengan gelas penutup. Jumlah total leukosit dihitung sebanyak 5 kotak dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah leukosit} = \text{Jumlah sel leukosit terhitung} \times 50 \text{ sel/mm}^3.$$

Metode pengukuran glukosa darah menggunakan alat test glukosa darah digital. Dengan cara memasukan kertas strip kedalam alat digital, ditunggu hingga alat memunculkan gambar darah. Kemudian darah ditetaskan ke kertas strip dan ditunggu hingga hasil muncul dilayar.

#### b. Kelulushidupan

Kelulushidupan ikan nila pasca uji salinitas digunakan untuk mengetahui tingkat kelulus hidupan ikan uji dengan membandingkan antara jumlah ikan uji pada awal penelitian dan ikan uji yang masih hidup pada akhir penelitian. Kelulushidupan dihitung berdasarkan rumus Effendie (2002) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (%)

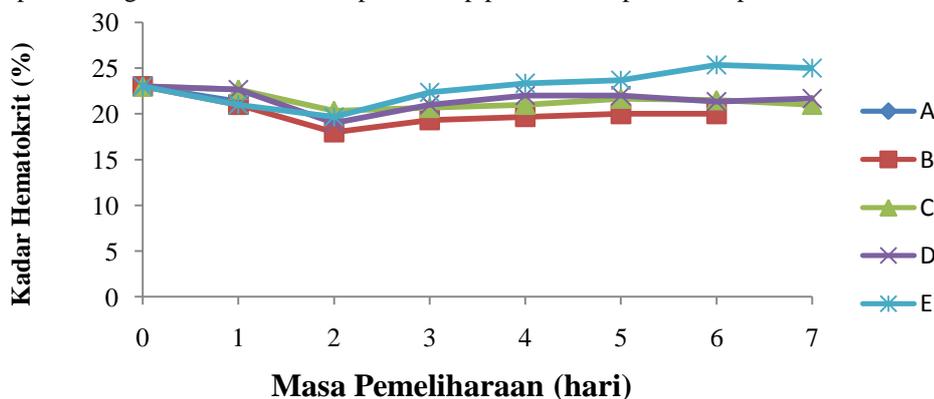
Nt = Jumlah ikan hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Hematokrit

Grafik perbandingan kadar hematokrit pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar Hematokrit (%) Ikan Nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)

Gambar 1 menunjukkan rata-rata kadar hematokrit ikan nila selama penelitian mengalami fluktuasi naik turun. Pada saat sebelum penelitian kisaran hematokrit rata-rata 23%, menurun sedikit pada hari pertama. Pada hari pertama kisaran hematokrit antara 21,00% - 22,67%. Penurunan terjadi pada hari kedua kisaran hematokrit antara 19,00% - 19,67% kemudian kembali meningkat pada hari ketiga berkisar antara



19,33% - 22,33%. Pada hari keempat hasil yang didapat mendekati hari ketiga akan tetapi sedikit meningkat yaitu kisaran antara 19,67% - 22,33% sedangkan hari kelima keenam dan ketujuh terus meningkat walaupun meningkat sedikit demi sedikit yaitu berkisar antara 20,00% - 23,67; 20,00 - 25,33 dan 21,00 - 25,00.

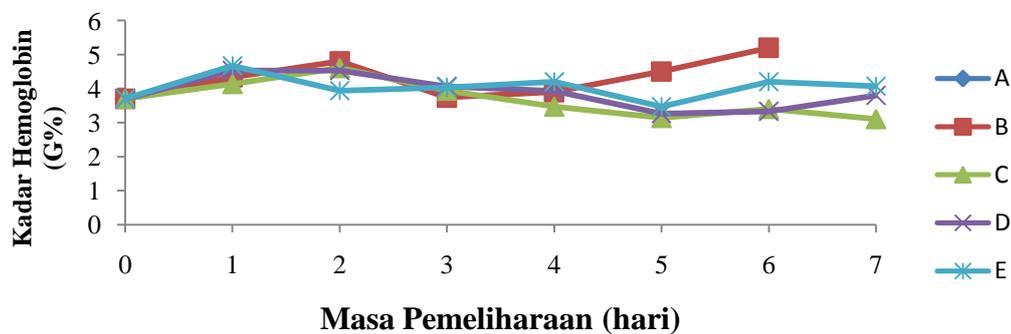
Rata-rata kadar hematokrit ikan nila terhadap konsentrasi salinitas yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1. Kadar hematokrit hari pertama pada setiap perlakuan menunjukkan kisaran yang hampir sama yaitu berkisar antara 21,00 % - 22,67 % hal ini menunjukkan ikan dalam kondisi yang normal. Hal tersebut diperkuat oleh Hesser (1960), parameter yang berpengaruh terhadap pengukuran volume sel darah merah adalah hematokrit. Sastradipradja *et al.* (1989) melaporkan bahwa hematokrit merupakan persen volume sel darah merah di dalam darah. Nilai hematokrit pada ikan teleostei berkisar antara 20-30 %, dan pada beberapa spesies ikan laut sekitar 42 % (Bond 1979).

Kadar hemotokrit pada hari kedua mengalami penurunan yang disebabkan ikan stres akibat perubahan lingkungan secara cepat, sehingga tingkat konsumsi pakan pada hari pertama hanya sedikit kurang dari umumnya yaitu 0,4 g per ikan. Hal tersebut berdampak pada hari berikutnya, sehingga kadar hematokrit mengalami penurunan. Pernyataan ini diperkuat dengan pernyataan Dellman dan Brown (1989) melaporkan bahwa apabila terkena infeksi, nafsu makan ikan akan menurun dan nilai hematokrit darah akan menurun. Pada kasus seperti anemia mikrositik, jumlah dan ukuran sel darah merah berkurang, sehingga kadar hematokrit juga rendah. Nilai hematokrit juga dipengaruhi oleh jenis kelamin, ukuran tubuh dan masa pemijahan (Jawad *et al.* 2004).

Persentase hematokrit pada hari ketiga sampai hari ketujuh mengalami kenaikan secara perlahan. hal tersebut disebabkan karena ikan mulai beraklimasi dengan lingkungan baru, sehingga ikan mulai makan perlahan seperti aktifitas normal, sehingga terdapat pasokan nutrisi dalam tubuh. hal ini diperkuat dengan data kadar glukosa darah yang menunjukkan ikan mulai berangsur normal, yang tersaji pada gambar 1 dan diperkuat dengan pernyataan Kuswardani (2006) Kadar hematokrit ini bervariasi tergantung pada faktor nutrisi, umur ikan, jenis kelamin, ukuran tubuh dan masa pemijahan. Nilai hematokrit sebesar 20% berarti dalam darah mengandung 20% sel darah merah.

#### b. Hemoglobin

Grafik perbandingan rata-rata kadar hemoglobin setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kadar Hemoglobin (G%) Ikan Nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)

Gambar 2 menunjukkan rata-rata kadar hemoglobin ikan nila selama penelitian mengalami fluktuasi naik turun. Pada saat sebelum penelitian kadar hemoglobin ikan nila rata-rata 3,7 G%. Perlakuan A mempunyai nilai hemoglobin 4,20 G%. Pada perlakuan B, C, D, dan E pada hari pertama tidak berbeda jauh dengan hasil perlakuan A, sedangkan pada hari kedua mengalami kenaikan kecuali perlakuan E yaitu kontrol mengalami penurunan. Pada hari ketiga sampai ketujuh perlakuan C, D, dan E terlihat mulai stabil, sedangkan pada perlakuan B hari ketiga sampai ketujuh mengalami kenaikan sehingga nilai hemoglobin tertinggi berada pada perlakuan B hari ketujuh yaitu 5,2 G%.

Rata-rata kadar hemoglobin ikan nila pada hari pertama pada semua perlakuan hampir sama yaitu kisaran 4,13 G% - 4,67 G% kisaran tersebut tergolong rendah. Menurut Salasia *et al.* (2001) kadar hemoglobin normal pada ikan nila berkisar 5,05-8,33 G%. Rendahnya kadar hemoglobin berdampak pada jumlah oksigen yang rendah pula didalam darah. Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya kadar hemoglobin menurut Dellman and Brown (1989) mengatakan kadar hemoglobin dibawah kisaran normal mengindikasikan rendahnya kandungan protein pakan, defisiensi vitamin dan kualitas air buruk atau ikan mendapat infeksi. Sehingga dapat diduga bahwa rendahnya nilai hemoglobin akibat buruknya kualitas air, dalam hal ini yaitu salinitas. Buruknya kualitas air dikarenakan ikan langsung mengalami perubahan lingkungan (salinitas) tanpa proses adaptasi terlebih dahulu.

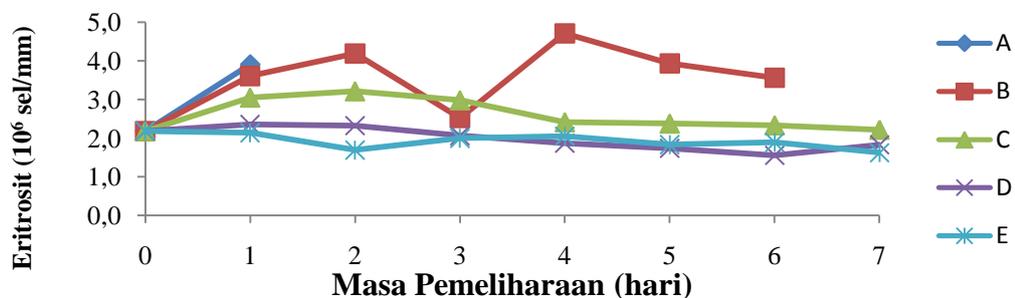


Kadar hemoglobin pada hari kedua mengalami peningkatan pada perlakuan B dan C dikarenakan ikan mengalami peningkatan kondisi stres, yang dapat dilihat pada gambar 6 yaitu grafik kadar glukosa darah. Pernyataan tersebut sesuai dengan Adelbert (2008) keadaan stres dapat memengaruhi aktivitas fisiologis dan kadar hemoglobin pada ikan. Keadaan fisiologis darah ikan sangat bervariasi, tergantung pada kondisi lingkungan seperti kelembaban, suhu, dan pH. Sedangkan pada perlakuan D dan E (kontrol) kadar hemoglobin menurun dan berangsur stabil sampai hari ke7 yaitu 3,8 G% dan 4 G%, hal tersebut dikarenakan salinitas pada perlakuan D rendah. sehingga ikan tidak mengalami stres yang lama seperti perlakuan B dan C.

Kadar hemoglobin pada perlakuan C mulai menurun pada hari ketiga dan berangsur stabil sampai akhir penelitian. Sedangkan pada perlakuan B kadar hemoglobin juga menurun, akan tetapi kembali meningkat dihari keempat dikarenakan pada perlakuan tersebut hanya tersisa satu ikan pada perlakuan B2 dan B3 data mortalitas dapat dilihat pada tabel 1. meningkatnya kadar Hb ini diduga akibat ikan mengalami stres pasca pengambilan darah pada hari sebelumnya. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Lagler *et al.* (1977) konsentrasi hemoglobin dalam darah berkorelasi kuat dengan jumlah eritrosit. Semakin rendah jumlah eritrosit, maka semakin rendah pula konsentrasi hemoglobin didalam darah.

### c. Eritrosit

Grafik perbandingan rata-rata total eritrosit pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Total Eritrosit  $\times 10^6$  (sel/ $\text{mm}^3$ ) Ikan Nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)

Gambar 3 menunjukkan rata-rata total eritrosit ikan nila selama penelitian mengalami fluktuasi naik turun. Pada saat sebelum dilakukan perlakuan kadar eritrosit ikan nila sekitar  $2,18 \times 10^6$  sel/ $\text{mm}^3$  meningkat pada perlakuan A, B, dan C dan relatif sama pada perlakuan D dan E. Pada hari pertama perlakuan A menunjukkan nilai yang paling tinggi kemudian di ikuti dengan perlakuan B, C, D, dan E. Pada hari kedua perlakuan B dan C mengalami kenaikan dan menurun dihari ketiga, sedangkan pada perlakuan D dan E mengalami penurunan pada hari kedua dan pada hari setelahnya perlakuan C, D dan E mulai stabil. Puncak tertinggi dari nilai eritrosit didapat pada perlakuan B yaitu  $4,71 \times 10^6$  sel/ $\text{mm}^3$  dan mulai menurun pada hari berikutnya.

Hasil rata-rata total eritrosit ikan nila pada hari pertama menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki kadar eritrosit paling tinggi diikuti perlakuan B, C, D, dan E (kontrol). Hal tersebut dikarenakan ikan mengalami stres akibat perubahan salinitas. semakin tinggi stres ikan akibat tingkat salinitas maka total eritrosit semakin meningkat. Hal ini diperkuat dengan hasil konsumsi pakan pada gambar 6 dan kadar glukosa darah pada gambar 5. Sehingga pada saat ikan stres akibat kadar salinitas berbeda, eritrosit berbanding lurus dengan kadar salinitas. Menurut Wedemeyer dan Yasutake (1977) jumlah eritrosit yang tinggi menandakan bahwa ikan dalam keadaan stres.

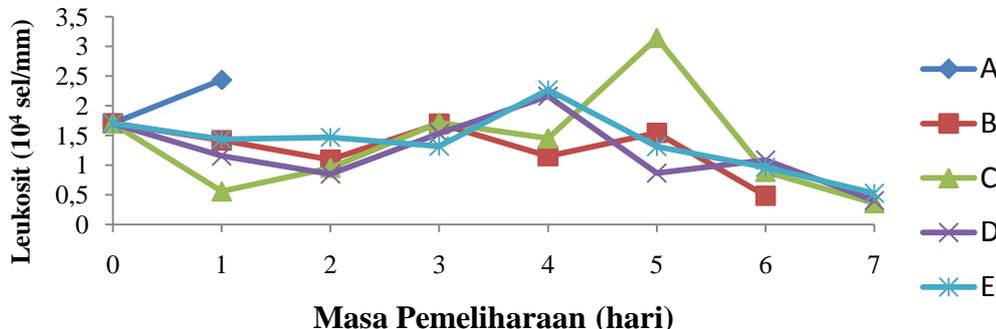
Hasil yang diperoleh dari hari kedua yaitu pada perlakuan B dan C mengalami peningkatan eritrosit akibat ikan mengalami stres yang meningkat pada hari kedua hal ini didukung dengan data glukosa darah yang dapat dilihat pada tabel 8. Sedangkan pada perlakuan C dan E menurun karena salinitas yang digunakan rendah sehingga ikan sudah dapat beraklimasi. Robert (1978) Seperti halnya pada hematokrit, kadar eritrosit yang rendah menunjukkan terjadi anemia. Sedangkan kadar tinggi menunjukkan bahwa ikan dalam keadaan stress (Wedemeyer dan Yasutake, 1977).

Total eritrosit pada hari ketiga mengalami penurunan yaitu berkisar antara  $2 \times 10^6$  sel/ $\text{mm}^3$  –  $2,98 \times 10^6$  sel/ $\text{mm}^3$ . Jumlah tersebut masih dalam batasan wajar eritrosit normal ikan nila. Pada ikan teleostei, jumlah normal eritrosit adalah  $1,05 \times 10^6$  –  $3,0 \times 10^6$  sel/ $\text{mm}^3$ . Pada hari ke empat hingga ketujuh perlakuan C, D dan E mulai stabil. Sedangkan pada perlakuan B meningkat karena ikan mengalami stres pasca pengambilan darah pada hari sebelumnya, dikarenakan pada perlakuan B ikan hanya tersisa satu ekor. Sedangkan pada hari berikutnya ikan mengalami anemia karena kekurangan darah akibat pengambilan terus menerus. Alasan tersebut sama seperti yang digunakan dalam hemoglobin karena eritrosit dan hemoglobin

berbanding lurus. Kadar hemoglobin dalam darah berhubungan erat dengan jumlah sel darah merah (eritrosit). Konsentrasi haemoglobin diukur berdasarkan pada intensitas warna dan dinyatakan dalam satuan gram haemoglobin/100 ml darah (gr/100 ml) (Lagler *et al.*, 1977).

**d. Leukosit**

Grafik perbandingan rata-rata total leukosit pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.



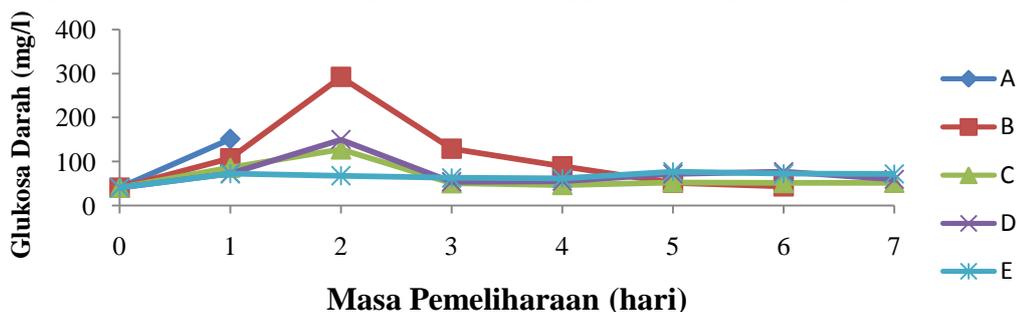
Gambar 4. Grafik Rata-rata Total leukosit x10<sup>6</sup> (sel/mm<sup>3</sup>) Ikan Nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)

Gambar 4 menunjukkan rata-rata total leukosit ikan nila selama penelitian mengalami fluktuasi naik turun akan tetapi masih dalam kisaran normal. Pada saat sebelum perlakuan total leukosit ikan nila rata-rata 1,7 x10<sup>6</sup> (sel/mm<sup>3</sup>). Perlakuan B yaitu salinitas 25 ppt pada hari kedua menunjukkan jumlah leukosit yang paling tinggi yakni 3,82 x 10<sup>4</sup> sel/mm<sup>3</sup> dan paling rendah 0,36 x 10<sup>4</sup> sel/mm<sup>3</sup> pada perlakuan C yaitu salinitas 15 ppt pada hari ketujuh.

Rata-rata total leukosit ikan nila selama penelitian hampir sama dan rendah dibawah kisaran normal yaitu antara 0,36 x10<sup>4</sup> sel/mm<sup>3</sup> – 3,14 x 10<sup>4</sup> sel/mm<sup>3</sup>. Menurut Lagler *et al.* (1977) kisaran normal leukosit ikan nila 20.000 sel/mm<sup>3</sup>-150.000 sel/mm<sup>3</sup>. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit adalah kondisi dan kesehatan tubuh ikan. Leukosit merupakan sel darah yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Leukosit membantu membersihkan tubuh dari benda asing, termasuk invasi patogen melalui sistem tanggap kebal dan respon lainnya. Ikan yang sakit akan menghasilkan banyak leukosit untuk memfagosit bakteri dan mensintesa antibodi (Moyle and Cech 2004).

**e. Glukosa Darah**

Grafik perbandingan rata-rata kadar glukosa darah setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Total leukosit x10<sup>6</sup> (sel/mm<sup>3</sup>) Ikan Nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt).

Gambar 5 menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah pada ikan nila mengalami peningkatan dan penurunan. Pada saat sebelum penelitian kadar glukosa darah ikan nila rata-rata 41 mg/l dan meningkat pada hari berikutnya pada semua perlakuan. Pada hari pertama kadar glukosa darah tertinggi pada perlakuan A diikuti perlakuan B, C, D dan E. Sedangkan pada hari kedua kadar glukosa darah meningkat pada semua perlakuan kecuali E (kontrol), perlakuan B dengan kadar glukosa darah tertinggi dari keseluruhan hasil yang didapat yaitu mencapai 292 mg/l. Pada hari ketiga hingga ketujuh pada semua perlakuan mengalami penurunan dan cenderung sama.

Kadar glukosa darah ikan nila pada hari pertama memiliki kadar yang tinggi, perlakuan A memiliki nilai tertinggi diikuti perlakuan B, C, D dan E (kontrol). Tingginya kadar glukosa darah akibat ikan mengalami stres pasca perubahan salinitas. Menurut Anderson (1990), Pada saat ikan mengalami gangguan



yang menyebabkan stres, baik karena penanganan, kualitas air maupun infeksi bakteri, maka tubuh ikan akan mengeluarkan tanda atau alarm sebagai indikasi adanya gangguan. Alarm pada ikan antara lain : pertama adanya peningkatan gula darah akibat sekresi hormon dari kelenjar adrenalin. Persediaan gula, seperti glikogen dalam hati dimetabolisme sebagai persediaan energi untuk emergensi. Kedua, osmoregulasi kacau akibat perubahan metabolisme mineral. Ikan air tawar cenderung mengabsorpsi air dari lingkungan (over-hydrate), ikan air laut cenderung kehilangan air dari dalam tubuh. Kondisi ini perlu energi ekstra untuk memelihara keseimbangan osmoregulasi. Ketiga, pernafasan meningkat, tensi darah meningkat, persediaan eritrosit direlease ke sistem resirkulasi dan keempat, respon inflamasi ditekan oleh hormon dari kelenjar adrenalin.

Kadar glukosa pada hari kedua mengalami peningkatan pada perlakuan B, C dan D. Peningkatan ini diduga disebabkan pada hari pertama saat pengambilan darah, ikan belum berada pada puncak stres dikarenakan perubahan salinitas hanya berlangsung selama satu jam. Menurut Evans *et al.* (2004), biasanya stres pada ikan diakibatkan perubahan lingkungan akibat beberapa hal atau perlakuan misalnya akibat pengangkutan atau transportasi, maka kadar glukosa darah akan meningkat, sedangkan kelenjar *thyroid* distimulasi dan pengeluaran *thyroxinnya* bertambah, dalam darah terjadi *lymphocitemia* dan *neurophilia*. Kemudian sistem saraf simpatik bereaksi secara berlebihan, yang menyebabkan kontraksi limpa, meningkatkan pernafasan dan kenaikan tekanan darah.

Kadar glukosa pada hari ketiga hingga ketujuh berturut-turut menurun dan stabil karena ikan mulai beradaptasi dengan lingkungan sehingga stres menurun. Menurut Hasser (1960), naiknya glukosa darah menandakan bahwa ikan sedang kenyang, artinya nafsu makan berkurang karena energi yang dibutuhkan oleh tubuh terpenuhi. Sebaliknya, pada saat kadar glukosa darah turun, maka ikan akan merasa lapar sehingga diperlukan makanan untuk memenuhi kebutuhannya. Pada saat ikan stress menyebabkan kadar glukosa dalam darah terus naik yang diperlukan untuk mengatasi homeostasis dan insulin akan menurun. Dengan tingginya kadar glukosa di dalam darah tersebut maka sinyal 12 dari pusat saraf menandakan bahwa ikan merasa kenyang, dan ikan tidak mau makan.

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa hasil mortalitas ikan nila selama penelitian tertinggi pada perlakuan A, hari pertama ikan pada perlakuan tersebut mati 30 ekor. Sedangkan perlakuan lain pada hari pertama tidak mengalami kematian. Pada hari kedua perlakuan B mengalami kematian 12 ekor dan meningkat dihari ketiga 16 ekor. Kematian ikan pada perlakuan C pada hari kedua sebanyak 2 ekor meningkat pada hari berikutnya sebanyak 4 ekor, hari keempat 7 ekor dan menurun pada hari kelima sebanyak 4 ekor. Pada perlakuan d hanya pada hari kelima saja mengalami kematian sebanyak 1 ekor. Sedangkan kontrol tidak mengalami kematian.

Mortalitas ikan nila selama penelitian mengalami kenaikan. Pada perlakuan A yaitu salinitas 35 ppt ikan mulai mengalami kematian pada menit ke 115 dan ikan hanya bertahan sampai menit ke 185. Penyebab kematian total pada perlakuan A dikarenakan salinitas diatas ambang batas optimal yang dapat ditolelir ikan nila dan penyebab utamanya yaitu hiper osmotik tidak dilakukannya proses aklimatisasi terlebih dahulu dengan cara kenaikan salinitas secara bertahap. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Kordi (2010), ikan nila dapat tumbuh optimal pada salinitas 0 – 30 ppt. Namun demikian masih dapat hidup pada salinitas 31 – 35 ppt, tetapi pertumbuhannya lambat.

Kematian ikan pada perlakuan B salinitas 25 ppt cukup besar pada hari pertama yaitu sejumlah 12 ekor dan meningkat dihari ketiga sejumlah 16 ekor dan 2 ekor bertahan sampai hari kelima dan keenam. Salinitas 25 ppt walaupun dapat ditolelir oleh ikan nila, akan tetapi bila tidak dilakukan kenaikan secara bertahap maka ikan tidak dapat bertahan lama akibat stres. Menurut Anggoro (1992), Tingkat salinitas yang terlalu tinggi, atau rendah dan fluktuasinya lebar, dapat menyebabkan kematian pada ikan.

#### f. Mortalitas

Hasil pengamatan mortalitas ikan Nila pada setiap perlakuan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas Ikan Nila pada Setiap Perlakuan (ekor)

Hari	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	30	-	-	-	-
2	-	12	2	-	-
3	-	16	4	-	-
4	-	-	7	-	-
5	-	1	4	1	-
6	-	1	1	-	-
7	-	-	1	-	-

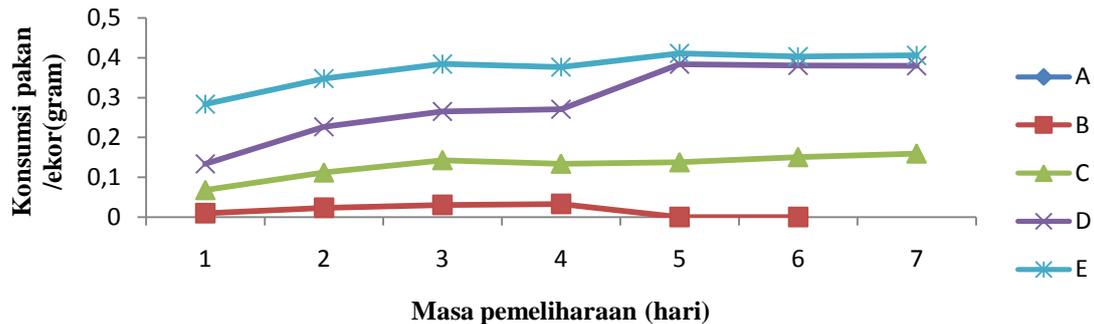
Keterangan: Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C (Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)



Tingkat kematian pada perlakuan C lebih rendah dari perlakuan B, kematian ikan keseluruhan mencapai 19 ekor. Sedangkan pada D hanya 1 ekor dan E (kontrol) tidak ada kematian. Hal tersebut diduga bahwa salinitas berpengaruh terhadap kelulus hidupan ikan nila, semakin tinggi perpindahan salinitas secara mendadak mengakibatkan ikan stres dan kematian. Menurut Anggoro (1992), kematian tersebut disebabkan gejala osmolaritas internal, yaitu terganggunya keseimbangan 15 osmolaritas antara media hidup, dengan cairan tubuh (Internal dan eksternal), serta berkaitan dengan perubahan daya absorpsi terhadap oksigen. Semakin tinggi salinitas media makin rendah kapasitas maksimum kelarutan oksigen dalam air (Smith, 1982).

#### g. Konsumsi pakan

Grafik konsumsi pakan ikan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik konsumsi pakan ikan nila; Perlakuan A (Salinitas 35 ppt); B (Salinitas 25 ppt); C Salinitas 15 ppt); D (Salinitas 5 ppt); E (Salinitas 0 ppt)

Gambar 6 menunjukkan konsumsi pakan ikan nila selama penelitian. Pada perlakuan A yaitu 35 ppt ikan mati pada hari pertama dan tidak mengonsumsi pakan sehingga tidak terlihat pada grafik. Pada perlakuan B yaitu salinitas 25 ppt ikan mengalami peningkatan konsumsi pakan hingga hari keempat dan tidak makan pada hari kelima dan keenam. Pada perlakuan C yaitu salinitas 15 ppt pada hari pertama hingga ketiga meningkat dan menurun pada hari keempat, pada hari berikutnya kembali naik hingga hari ketujuh. pada perlakuan D konsumsi pakan dari hari pertama hingga keenam mengalami peningkatan dan stabil pada hari berikutnya. Sedangkan perlakuan E yaitu salinitas 0 ppt mengalami kenaikan hingga hari ketiga, pada hari keempat mengalami penurunan sedikit dan kembali naik pada hari kelima.

Tingkat konsumsi pakan dapat dijadikan data pendukung untuk memperkuat dari data profil darah ikan nila. Dapat disimpulkan bahwa ikan nila yang mengalami stres yang ditinjau dari data profil darah menunjukan konsumsi pakan yang lebih sedikit. Menurut Kadarini (2009), rendahnya jumlah pakan yang dikonsumsi dikarenakan ikan mengalami stress atau daya tahan tubuh pada awal penaikan salinitas sehingga nafsu pakan berkurang yang akhirnya jumlah pakan lebih rendah.

#### KESIMPULAN

Salinitas yang berbeda memberikan perubahan terhadap profil darah (kadar hematokrit, kadar hemoglobin, total eritrosit dan glukosa darah) dan kelulushidupan ikan nila. Berdasarkan profil darah yang diperoleh, ikan nila ukuran  $\pm 13$ cm mampu beraklimasi dalam salinitas yang baru dengan kisaran 15 ppt dalam kurun waktu  $\pm 4$  hari. Konsentrasi salinitas 35 ppt memberikan tingkat stres yang paling tinggi dilihat dari hasil glukosa darah pada hari pertama dan mengalami kematian total.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang telah membiayai sebagian dana dari penelitian ini melalui pendanaan BPOPTN atau PNBPN tahun 2013 No 3528/UN7.3.10/PL/2103.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adelbert, R.M. 2008. Gambaran Darah pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) *Strain* Majalaya yang Berasal dari Daerah Ciampea Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anderson, D.P. 1993. Disease of Fishies. Book 4: Fish Immunology. Edited by S. Snieszcke and R. Axelrod, TFH Publication Ltd. Neptune City.



- Anggoro, S, 1992. Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Media terhadap Daya Tetas Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu *Penaeus Monodon*. (Disertasi). Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Bond, C.E. 1979. *Biology of Fishes*. Philadelphia: Saunders Colege Publishing. Hlm 514.
- Blaxhall, P.C 1973. The Haemothological Assessment of The Health of Fresh Water Fish. A Review of Selected Literature. *Journal of Fish Biology* 4 : 593-604.
- Dellman, H.D. and E.M. Brown. 1989. *Buku Teks Histologi Veteriner 1*. Hartono (Penerjemah). UI Press. Jakarta.
- Effendi, R. dan U.M. Tang. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Uni Press, Riau, 160 hlm
- Evans J.J., P.H. Klesius, P.M. Gilbert, C. A. Shoemaker, Al Sarawi MA, J. Landsberg, R. Duremdez, Al Marzouk A, Al Zenki S. 2004. Characterization of Betahaemolytic Group B *Streptococcus agalactiae* in Cultured Seabream, *Sparus auratus* L., and Wild Mullet, *Liza Klunzingeri* (day), in Kuwait. *Journal Fish Diseases* 25: 505-513.
- Hesser, E.F. 1960. Methodes for Routine Fish Hematology. *Progressive Fish Culturist*. 22: 164-170.
- Jawad, L.A., M.A. Al-Mukhtar and H.K. Ahmed. 2004. The Relationship between Haematocrit and Some Biological Parameters of the Indian Shad, *Tenuulosa ilisha* (Family Clupeidae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 27(2):47-52.
- Kordi, M.G.H. 2010. Budidaya Lele di Kolam Terpal. Diakses dari <http://hobiikan.blogspot.com> pada tanggal 24 Februari 2011.
- Kuswardani, Y. 2006. Pengaruh Pemberian Resin Lebah terhadap Gambaran Darah Mas Koki *Carassius auratus* yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Kadarini, T. 2009. Pengaruh Salinitas dan Kalsium terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Balashark (*Blanthiocheilus melanopterus*). [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R.M Passino. 1977. *Ichthyology*. John Willey and Sons, Inc, New York-London, 506 p.
- Moyle, P.B. dan Jr. J. Cech. 2004. *Fishes: An Indtroduction to Ichthiology*. Parentice Hall, USA, 597 hlm.
- Mege, R. A. 1993. Kajian Fisiologis Ikan Nila Merah *Oreochromis* sp. yang Dipelihara pada Beberapa Kondisi Salinitas. [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Roberts, R.J. 1978. *The Bacteriology of Teleostei in Fish Pathology*. Ballier Tindall London. 205-308 hlm.
- Salasia, S.I.O., Sulanjari, D., Ratnawati, A., 2001. Studi Hematologi Ikan Air Tawar. *Biologi* 2 (12).
- Sastradipradja, D., S.H.S Sikar., R, Widjajakusuma., T, Ungerer., A, Maad., H, Nasution., R, Suriawinata dan R, Hamzah. 1989. *Penuntun Praktikum Fisiologi Veteriner*. Depdikbud, Dirjen Pendidikan Tinggi, PAU Ilmu Hayati, IPB. Bogor. 329 hlm.
- Smith, L.S. 1982. *Introduction to Fish Physiology*. TFH Publication, Inc. Seattle Washington, USA. 19-58 pp.
- Verdegem, M.C.J., A.D. Hilbrands & Bloon, J.H. 2008. Influence of Salinity and Dietary Composition on Blood Parameter Values of Hybrid Red Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) X *O. mossambicus* (Peters). *Aquaculture Research*, 28: 453-459.
- Wedemeyer, G.A and Yasutke. 1977. *Clinical Methods for The Assessment on The Effect of Enviromental Stress on Fish Health*. Technical Paper of The US Departement of The Interior Fish and the Wildlife Service, 89 : 1-17.