Jurnal Pharmascience, Vol. 07, No.02, Oktober 2020, hal: 176-186
ISSN-Print. 2355 – 5386
ISSN-Online. 2460-9560
https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience
Research Article

Profil Darah Ikan Gelodok (*Periophthalmodon schlosseri*) dan (*Boleophthalamus boddarti*) di Desa Kuala Tambangan Pelaihari, Kalimantan Selatan

Nita Azhari*, Hidayaturrahmah

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia
Email: *nitaazhari88@gmail.com*

ABSTRAK

Profil darah memiliki peran yang sangat penting dalam fisiologi metabolisme dan aktifitas tubuh hewan. Kuala Tambangan memiliki banyak potensi sumber daya ikan salah satunya ikan gelodok. Ikan gelodok di kawasan ini mudah ditemukan, akan tetapi sampai sekarang belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui profil darah ikan gelodok jenis *Periophthalmodon schlosseri* dan *Boleophthalamus boddarti* pada ekosistem *mangrov*e yang berada di desa Kuala Tambangan, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode penangkapan hewan langka yaitu line transek, metode hemositometer dan metode sahli parameter yang dihitung hemoglobin, eritrosit, leukosit, hematokrit, MCV (*Mean Corpusculla Volume*), MCH (*Mean Cell Hemoglobin*), MCHC (*Mean Cell Hemoglobin Concentration*) pada 2 jenis ikan gelodok 34 ekor *P. schlosseri* dan 34 ekor *B. boddarti*. Hasil yang didapatkan adalah eritrosit *P. schlosseri* 3,87±0,58 x 10^6 sel/µL; *B. boddarti* 3,78±0,73 x 10^6 sel/µL 2 jenis ikan gelodok ini memiliki nilai eritrosit diatas batas normal; leukosit *P. schlosseri* 11,91±5,61 x10^3 sel/µL dan *B. boddartii* 9,72±4,24 x10^3 sel/µL nilai leukosit pada 2 jenis ikan gelodok ini berada di atas batas normal; hemoglobin *P. schlosseri* 11,59±1,75 % dan *B. boddartii* 11,75±1,96 % dari hasil yang didapat kadar hemoglobin pada 2 jenis ikan gelodok ini berada di atas batas normal kadar hemoglobin ikan pada umumnya; hematokrit *P. schlosseri* 34,32±5,57 % dan *B. boddartii* 35,71±5,44 % hasil hematokrit yang didapat dari 2 jenis ikan gelodok ini yaitu di atas batas normal; jenis *P. schlosseri* memiliki nilai MCV 88,72±6,62 µm^3 yang berada di bawah batas normal; MCH 29,92±0,69 pg/sel yang berada di bawah batas normal; MCHC 33,99±3,97 g/dL pada jenis ini nilai MCHC masih berada pada batas normal; jenis *B. boddartii* memiliki nilai MCV 96,16±17,96 µm^3 yang berada di bawah batas normal; MCH 31,51±5,50 pg/sel yang masih berada di batas normal; MCHC 32,87±1,77 g/dL nilai MCHC pada jenis ini masih berada pada batas normal.

Kata Kunci: gelodok, darah, kuala tambangan

ABSTRACT

Blood profile has a very important role in the physiology of metabolism and animal body activities. Kuala Tambangan has a lot of potential fish resources, one of which is the fish Mudskipper. Mudskipper fish in this area are easy to find, but until now it has not been utilized properly by the community. The purpose of this study was to determine the blood profile of the Periophthalmodon Schlosseri and Boleophthalamus boddarti fish species in the mangrove ecosystem in the village of Kuala Tambangan, Tanah Laut District, South Kalimantan . The method used in this study is the method of catching endangered animals namely trasnek line, hemocytometer method and parameter Sahli method which is calculated hemoglobin, erythrocytes, leukocytes, hematocrit, MCV (Mean Corpuscular Volume), MCH (Mean Cell Hemoglobin), MCHC (Mean Cell Hemoglobin Concentration) on 2 types of fish, 34 Periophthalmodon schlosseri and 34 Boleophthalmus boddarti. The results obtained were P. schlosseri erythrocytes 3.87 ± 0.58 x 10^6 cells / µL; B. boddarti 3.78 ± 0.73 x 10^6 cells / µL 2 types of fish Mudskipper has erythrocyte values above the normal limit; P. schlosseri leukocytes 11.91 ± 5.61 x10^3 cells / µL and B. boddartii 9.72 ± 4.24 x10^3 cells / µL leukocyte values in these 2 types of jagged fish are above normal limits; hemoglobin P. schlosseri 11.59 ± 1.75 % and B. boddartii 11.75 ± 1.96 % from the results obtained by the hemoglobin levels in these 2 types of fishes are above the normal limit of fish hemoglobin levels in general; hematocrit P.schlosseri 34.32 ± 5.57 % and B. boddartii 35.71 ± 5.44 % hematocrit results obtained from these 2 types of mudskipper fish are above normal limits; P.schlosseri species had MCV values of 88.72 ± 6.62 µm^3 which were below normal limits; MCH 29.92 ± 0.69 pg / cell that is below the normal range; MCHC 33.99 ± 3.97 g / dL in this type the MCHC value is still in the normal range; type B. boddartii has a MCV value of 96.16 ± 17.96 µm^3 which is below normal limits; MCH 31,51 ± 5.50 pg / cell which is still in the normal range; MCHC 32.87 ± 1.77 g / dL MCHC values in this type are still within normal limits.

Keywords: gelodok, blood, kuala tambangan

I. PENDAHULUAN

Profil darah memiliki peran yang sangat penting dalam fisiologi metabolisme dan aktifitas tubuh hewan. Darah merupakan cairan tubuh yang dialirkan melalui pembuluh darah lalu masuk ke dalam jantung. Darah merupakan komponen yang sangat penting yang memiliki fungsi sebagai alat pengangkut bermacam-macam substansi seperti karbon dioksida, oksigen, substansi yang berperan dalam ekskresi, nutrisi dan hormon. Fungsi lain dari darah yaitu mengatur keseimbangan asam basa pH darah, mengatur keseimbangan cairan, dan mencegah pendarahan, serta alat pertahanan tubuh yang mengatur suhu tubuh (Wulangi, 1998 dalam Andi *et al.*,, 2015).

Ikan gelodok (*Periophthalmodon schlosseri*) atau yang sering disebut dengan timpakul atau tembakul atau mudskippers yang berasal dari Famili Gobiidae, ikan ini merupakan salah satu

jenis ikan yang biasanya dapat ditemukan pada ekosistem mangrove, serta ikan ini mampu hidup pada habitat pasang surut berlumpur (Murdy, 1989). Ikan gelodok secara ekologi memiliki kegunaan yang penting yaitu ikan ini digunakan sebagai penanda biologi (*biomarker)* pada habitat perairan pantai, maka kandungan *polyachrilic hydrocarbon* atau PAH pada ikan ini dijadikan sebagai agen monitoring (Sinaei & Ali, 2014).

Ikan gelodok merupakan jenis ikan yang tedapat di daerah pasang surut di desa Kuala Tambangan. Jenis ikan *P. schlosseri* memiliki habitat dan cara hidup yang khas (Hidayaturrahmah & Muhamat, 2013). Ikan gelodok jenis *P. schlosseri* ini beradaptasi seperti amphibi. *Periophthalmodon schlosseri* lebih sering menghabiskan sebagian waktunya di luar air dan jenis ini lebih aktif di luar air meskipun hewan ini tergolong ke dalam kelas pisces. *Periophthalmodon schlosseri* mampu hidup di daratan dengan melakukan pernafasan udara (air-breathing) (Ravi & Rajagopal, 2007). Ikan gelodok jenis *B. boddarti* sama halnya dengan ikan timpakul yang lain, ikan ini memiliki habitat di ekosistem mangrove. Jenis ikan ini sangat khas karena bentuk dan sifat ikan ini sangat berkaitan dengan tempat hidupnya. Ikan gelodok disebut juga kelompok ikan mudskipper karena ikan ini dapat hidup di air dan lumpur di sekitar mangrove. Ikan gelodok dapat ditemukan di seluruh pantai berlumpur daerah tropis (Hawa, 2000).

Provinsi Kalimantan Selatan, lebih tepatnya di Kabupaten Tanah Laut memiliki ekosistem mangrove saat ini seluas 3.000 hektare dan masih terjaga kesuburannya (Arianto, 2016). Ditemukan beberapa lokasi yang bagus, yaitu letaknya di ekosistem mangrove muara Desa Kuala Tambangan yang memiliki luas 20 hektar (Soendjoto, & Arifin., 1999). Secara administratif desa Kuala Tambangan memiliki luas 5.920 hektar (Badan Pusat Statistik, 2013). Melihat seringnya ditemukan potensi sumber daya ikan gelodok terutama ikan yang berada di dalam kawasan hutan mangrove di Kuala Tambangan yang belum dimanfaatkan serta masih kurangnya informasi profil darah ikan eksotik seperti gelodok, maka diperlukan penggalian informasi tersebut. Ikan gelodok jenis *P. schlosseri* dan *B. boddarti* banyak ditemukan di desa Kuala Tambangan sehingga 2 jenis ini dijadikan sampel pada penelitian ini karena sebelumnya belum ada yang meneliti profil darah jenis ikan ini di desa Kuala Tambangan. Dengan demikian tujuan penelitian ini untuk mengetahui profil darah ikan gelodok jenis *P. schlosseri dan B. boddarti* dengan parameter pengukuran eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, MCV, MCH dan MCHC pada ekosistem

mangrove yang berada di desa Kuala Tambangan, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan (Anang *et al.*, 2019).

II. METODE

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu neraca analitik, jangka sorong, komparator, alat pancing, syringe 3 ml, kamera digital, tube hemositometer, tube mikrohematokrit kapiler, baki, hemoglobinometer sahli, mikrohematokrit sentrifus, microhaematocrit reader, alat hitung (counter), dan mikroskop.

Bahan yang digunakan adalah 10 ekor *P. schlosseri* dan 8 ekor *B. boddarti* yang sampel darahnya diambil, sampel dipancing dengan umpan berupa udang atau anak katak, larutan turk larutan EDTA, larutan hayem, HCl 0,1 N dan lilin sumbat tube mikrohematokrit kapiler.

B. Pengambilan Sampel Uji

Sampel *P. schlosseri* dan *B. boddarti* di ambil di desa Kuala Tambangan Pelaihari Kalimantan Selatan dengan metode penangkapan hewan langka yaitu dengan metode *Line Transek*. Sampel dipancing dengan umpan udang kecil atau anak katak. Sampel yang telah ditangkap dibawa ke laboratorium untuk diaklimatisasi di dalam akuarium. *P. schlosseri* dan *B. boddarti* diukur panjang tubuh keseluruhan menggunakan jangka sorong, ditimbang berat tubuhnya lalu diambil darahnya.

C. Pengambilan Darah

Darah *P. schlosseri* dan *B. boddarti* diambil dari vena caudalis di antara sisik ikan dekat ekor menggunakan syringe 3 mL. Sebelumnya syringe dibasahi dengan sedikit larutan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acid*) . Kemudian,tube yang telah diisi dua tetes larutan EDTA secara perlahan diisi dengan darah 2 jenis ikan gelodok (Erika, 2008). Darah yang telah diambil menjadi stok darah.

D. Perhitungan Sel Darah Eritrosit dan Leukosit

Pengamatan sel darah meggunakan metode haemositometer. Perhitungan kadar hemoglobin menggunakan metode sahli. Pemeriksaan kadar nilai hematokrit, perhitungan MCH (*Mean Cell Hemoglobin*), MCV (*Mean Corpusculla Volume*), dan MCHC (*Mean Cell Hemoglobin Concentration*).

Pemeriksaan kadar nilai hematokrit dengan menggunakan alat *microhematocrit centrifuge* dengan kecepatan 11.000 rpm. Kemudian, hasil dibaca menggunakan hematocrit reader serta setelah hasil didapatkan dinyatakan dalam persen (%) (Pflanzer, 2007). Perhitungan MCH (*Mean Cell Hemoglobin*), MCV (*Mean Corpusculla*

Volume), dan MCHC (*Mean Cell Hemoglobin Concentration*) menggunakan rumus yang telah disebutkan oleh Dacie & Lawies (1991).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesehatan ikan dapat dilihat melalui pemeriksaan profil darah (hematologi). Perbedaan profil darah pada ikan dapat mencerminkan kondisi ekologi yang ada pada habitatnya serta sebagai adaptasi fisiologi pada cara hidup mereka (Ramaswamy & Reddy, 1978 dalam Moyle & Cech, 1988). Hasil pemeriksaan profil darah *P. schlosseri* dan *B. boddarti* dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan profil darah *P. schlosseri* dan *B. Boddarti*

Parameter	*P. schlosseri**	*B. Boddarti**
Eritrosit (x10^6 sel/µL)	3,87±0,58	3,78±0,73
Leukosit (x10^3 sel/µL)	11,91±5,61	9,72±4,24
Hemoglobin (gr%)	11,59±1,75	11,75±1,96
Hematokrit (%)	34,32±5,57	35,71±5,44
MCV (µm^3)	88,72±6,62	96,16±17,96
MCH (pg/sel)	29,92±0,69	31,51±5,50
MCHC (g/dL)	33,99±3,97	32,87±1,77

*Rata-rata±Simpangan Baku dari 34 ekor ikan

1. Eritrosit

Menurut Guyton and Hall (1997), eritrosit memiliki fungsi utama yaitu membawa hemoglobin dan seterusnya membawa oksigen dari paru-paru menuju ke jaringan. Menurut Fujaya (2004) Selain mentransport Hb, eritrosit juga mengandung asam karbonat dalam jumlah besar dimana asam karbonat ini berfungsi mengkatalis reaksi antara karbondioksida dan air, sehingga darah dapat mentranspor karbondioksida dari jaringan menuju insang. Hasil penghitungan jumlah rata-rata eritrosit dalam darah ikan gelodok *P. schlosseri* 3,87±0,58 x10^6 sel/µL dan pada *B. Boddarti* 3,78±0,73x10^6 sel/µL. Kadar normal eritrosit pada ikan yaitu jumlah normal eritrosit pada ikan adalah 1,05-3,00 x 10^6 sel/mm^3. Dari data yang didapat dapat dikatakan bahwa nilai eritrosit ikan gelodok dari 2 jenis tersebut melebihi batas normal. Hal ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang mempengaruhi nilai eritrosit 2 jenis gelodok tersebut. Jumlah kadar eritrosit dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kondisi stres, dan kebutuhan oksigen (Fujaya, 2004).

2. Leukosit

Menurut Bastiawan *et al.*,, (2001) fungsi leukosit adalah merusak bahan-bahan yang bersifat infeksius dan toksik melalui fagositosis dengan cara membentuk antibodi. Hasil rerata leukosit *P. schlosseri* 11,91±5,61x10^3 sel/µL dan *B. boddarti* 9,72±4,24x10^3 sel/µL. Kadar normal leukosit pada ikan umumnya berkisar antara 30.000 hingga 150.000 sel/µL. Hal ini dapat dikatakan dari 2 jenis ikan gelodok tersebut memiliki jumlah leukosit dibawah batas normal pada ikan umumnya (Hrubec & Smith, 2000). Menurut Arry (2007) dalam Dopongtanung (2008) menjelaskan bahwa ikan yang terkena penyakit akan mengalami penurunan kadar leukosit yang diakibatkan karena terganggunya fungsi ginjal dan limfa dalam memproduksi leukosit. Sehingga, fungsi dari leukosit itu sendiri akan menurun karena fungsi dari leukosit itu sebagai pertahanan non-spesifik yang akan mengeliminasi patogen. Menurut Sugito *et al.,* (2013) jumlah leukosit akan menurun jika kondisi ikan dalam keadaan stress, contohnya yaitu stress panas. Leukosit pada ikan akan meningkat jika ikan terinfeksi hal ini disebabkan sebagai bentuk respon imunitas tubuh untuk melawan mikroorganisme. Menurut Afrianto *et al.,* (2015) perubahan kualitas air, perubahan kondisi lingkungan perairan, dan kekurangan pakan alami dapat menjadi pemicu penurunan kadar leukosit pada ikan sehingga dapat menyebabkan penurunan produksi antibodi, yang mengakibatkan ketahanan tubuh menurun dan mudah terserang penyakit.

3. Hemoglobin

Sebagai proses katabolisme, hemoglobin memiliki kegunaan mengikat oksigen yang nantinya akan menghasilkan energi. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan dengan jumlah eritrosit, apabila semakin tinggi jumlah hemoglobin maka semakin tinggi pula kadar eritrosit (Lagler *et al.*,, 1977). Hasil rata-rata hemoglobin *P. schlosseri* adalah 11,59±1,75 gr% dan *B. boddarti* 11,75±1,96 gr%, sedangkan batas normal hemoglobin pada ikan umumnya adalah 5-10 gr%. Hal ini dapat dikatakan bahwa kadar hemoglobin pada 2 jenis ikan gelodok tersebut tinggi atau berada diatas batas normal (Hrubec & Smith, 2000). Hasil penelitian Andi *et al.,* (2015) dengan jenis ikan gelodok *P. schlosseri* di Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan adalah 12,38±0,56 gr% yang artinya diatas batas normal kadar hemobglobin pada ikan umumnya. Menurut Kasim (1983) dalam Andi *et al.,* (2015) pembentukan sel-sel darah merah baru dalam darah adalah hasil stimulai darikadar oksigen (*dissolved*

oxygen) yang rendah hingga menjadi penyebab pada peningkatan kadar hemoglobin, selain itu terjadi juga peningkatan pada kadar eritrosit dan kadar hematokrit.

4. Hematokrit

Nilai hematokrit merupakan presentase nilai eritrosit dan dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dalam darah. Hasil rata-rata hematokrit *P.schlosseri* 34,32±5,57 % dan *B. boddarti* 35,71±5,44 %. Kadar hematokrit ikan air tawar berkisar antara 20-30% (Bond 1979 dalam Mulyani 2006). Hal ini dapat dikatakan bahwa nilai hematokrit 2 jenis ikan tersebut tinggi atau berada di atas batas normal nilai hematokrit ikan pada umumnya. Penghitungan kadar hematokrit dan jumlah hemoglobin dalam darah menunjukkan oksigen yang dibawa. Apabila, nilai hematokrit yang didapat rendah maka disebabkan karena osmoregulasi yang cacat, sementara atau kerusakan insang. Apabila nilai hematokrit yang didapat tinggi menunjukkan naiknya tekanan yang akut atau permintaan oksigen (Dewi, 2012). Penelitian Andi *et al.,* (2015) nilai hematokrit ikan gelodok jenis *P. schlosseri* di Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan adalah 41,53±0,60 % hal ini dapat dikatakan bahwa nilai hematokrit pada penelitian tersebut tinggi. Nilai hematokrit memperlihatkan perbandingan sel darah merah dengan plasma. Nilai hematokrit pada *P. schlosseri* dapat dikatakan meningkatkan potensi darah sebagai pembawa oksigen serta dapat meningkatkan aktifitas aerobik pada tingkat sel (Fakharzadeh *et al.*, 2011 dalam Andi *et al.*, 2015).

5. *Mean Corpuscular Volume* (MCV)

MCV adalah volume rata-rata eritrosit yang dapat dipengaruhi oleh nilai hematokrit dan jumlah eritrosit. Nilai MCV akan tinggi jika nilai hematokrit tinggi atau berada diatas batas normal dengan jumlah eritrosit yang lebih rendah. Nilai MCV akan rendah jika nilai hematokrit rendah atau berada dibawah batas normal dengan jumlah eritrosit yang lebih tinggi atau jika nilai eritrosit dan hematokrit yang sama-sama besar. Ikan yang memiliki kebutuhan oksigen yang tinggi cenderung memiliki ukuran eritrosit yang kecil dengan jumlah eritrosit yang tinggi dan MCV yang rendah (Hrubec &Smith, 2000). Nilai MCV pada penelitian ini untuk *P. schlosseri* yaitu 88,72±6,62 μm^3 dan pada *B. boddartii* 96,16±17,96 μm^3. MCV ikan pada umumnya berkisar antara 150-350 μm^3. Dari penelitian maka nilai MCV 2 jenis ikan gelodok tersebut berada di bawah batas normal. Rendahnya nilai MCV dari 2 jenis ikan gelodok tersebut dapat dikatakan bahwa mengindikasikan kemungkinan

ukuran dari eritrosit 2 jenis ikan gelodok tersebut yang merupakan ikan *air breather* atau memiliki kemampuan bernafas di daratan bahkan sepanjang harinya lebih lama berada di daratan, serta memiliki ukuran eritrosit yang lebih kecil dari ukuran standar eritrosit ikan pada umumnya. Akan tetapi, mengenai ukuran eritrosit dari *P. schlosseri* dan *B. boddartii* ini disarankan untuk diteliti lebih lanjut (Andi *et al.*, 2015).

6. *Mean Cell Hemoglobin* (MCH)

Nilai MCH dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin yang berada dalam darah. Nilai MCH menyatakan berapa banyak hemoglobin yang terdapat dalam satu sel eritrosit. Eritrosit yang memiliki kadar hemoglobin tinggi akan memiliki nilai MCH yang tinggi pula. Nilai MCH pada penelitian ini untuk *P. schlosseri* yaitu 29,92±0,69 pg/sel dan pada *B. boddartii* 31,51±5,50 pg/sel. Hal ini dapat dikatakan bahwa nilai MCH pada ikan gelodok *P. schlosseri* hampir berada pada batas normal nilai MCH pada ikan umumnya, dan jenis ikan gelodok *B. boddartii* nilai MCH berada pada batas normal ikan pada umumnya yaitu 30-100 pg/sel (Hrubec & Smith, 2000).

7. *Mean Cell Hemoglobin Concentration* (MCHC)

MCHC menyatakan perbandingan konsentrasi volume eritrosit dengan hemoglobin dalam darah. Nilai MCHC pada penelitian ini ini untuk *P. schlosseri* yaitu 33,99±3,97 g/dL dan pada *B. boddartii* 32,87±1,77 g/dL. Hal ini dapat dikatakan bahwa nilai MCHC pada ikan gelodok *P. schlosseri* dan *B. boddartii* masih berada pada batas normal. Nilai MCHC normal pada ikan umumnya adalah 32-36 g/dl (Hrubec & Smith, 2000). Nilai MCHC dan MCH lebih tinggi pada ikan yang aktif daripada ikan yang tidak terlalu aktif (Goel *et al.*,, 1981 dalam Andi *et al.*,, 2015). Menurut Frandson (1992) dalam Andi *et al.*, (2015) nilai dari MCHC dan MCH dapat digunakan pada pemeriksaan kesehatan. MCHC dan MCH yang rendah dari batas normal dapat dikatakan anemia hipokromik, jika nilai MCHC dan MCH di atas batas normal maka dapat dikatakan anemia hiperkromik.

IV. KESIMPULAN

Profil darah ikan gelodok jenis *Periophthalmodon schlosseri* dan *Boleophthalamus boddarti* memiliki nilai eritrosit yang berada pada batas normal ikan pada umumnya. Nilai leukosit keduanya berada di atas batas normal. Kadar hemoglobin keduanya berada di atas batas normal. Nilai hematokrit pada keduanya berada di atas batas normal, sedangkan nilai MCV dan MCH pada jenis

P.schlosseri dan *B. boddartii* berada di bawah batas normal, serta nilai MCHC pada keduanya berada pada batas normal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Dirjen Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi (RISTEKDIKTI) melalui program hibah Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT) No. KONTRAK 40.UN8.2/PL/2018 SP DIPA-042.06-1.401516/2018 yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, E., E. Liviawaty, Z. Jamaris, & Hendi. 2015. *Penyakit Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta

Anang, K., Krisdianto, & I. O. Susilawati. 2019. Kajian Morfologi Ikan Timpakul (Famili Gobiidae) dari Dua Tipe Ekosistem Mangrove yang Berbeda. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan TeknologI*. ***5(1)***: 43-49.

Andi, R. R. R. L., Hidayaturrahmah. Muhamat, & H. B. Santoso. 2015. Profil Darah Ikan Timpakul (*Periophthalmodon Schlosseri*) Dari Muara Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Bioscientiae*. ***12(1)***: 78-89.

Arianto, Tanah Laut Miliki 3.000 Hektare Hutan Mangrove, 2016.

Arry. 2007. Pengaruh Suplementasi Zat Besi (Fe) Dalam Pakan BuatanTerhadap Kinerja Pertumbuhan dan Imunitas Ikan Kerapu Bebek (Cromileptes altivelis). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Badan Pusat Statistik, Tanah Laut Dalam Angka. Pelaihari: Badan Pusat Statistik Tanah Laut, 2013.

Bastiawan., D. A. Wahid., M. Alifudin, & I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Lele dumbo (*Clarias* sp.) yang Diinfeksi Cendawan *Aphanomyces* sp. pada pH yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Indonesia*. ***7(3)***: 44-47.

Bond, C. E. 1979. *Biology of Fishes W. B.* Philadephia, Saunders Company.

Dacie, S, & S. Lewis. 1991. *Practical Haematology*. *7th Edn*. Churcill Livingstone, London.

Dewi, N.K. 2012. Biomarker Pada Ikan Sebagai Alat Monitoring Pencemaran Logam Berat Kadmium, Timbal dan Merkuri di Perairan Kaligarang Semarang. *Thesis*. Universitas Diponegoro.

Dopongtonung, A. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias* sp.) yang Berasal Dari Daerah Laladon-Bogor. *Skripsi*.

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Erika, Y. 2008. Gambaran Diferensiasi Leukosit pada Ikan Mujair (Oreocrhomis mossambicus) di Daerah Ciampea Bogor. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor.

Fakharzadeh, S. M. E., M. Farhangi., B. M. Amiri., M. Ahmadi, & N. Maloumi. 2011. The Effect of Hydrocortisone Treatment by Bathing and Daphnia Enrichment on the Salinity Stress in Persian Sturheon Acipenser percius Juvenille. *International Aquatic Research. **3***: 125-133.

Fujaya Y. 2004. *Fisiologi ikan*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

Frandson, D. R. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak Edisi Ke-4*. Diterjemahkan oleh Srigandono, B & Praseno K. Gadjah Mada University, Yogyakarta.

Goel, K.A., A. K. Awasthi, & S. K. Tyage. 1981. A Comparative Study of a few freshwater teleosts. *Zeltschrift. Fur Tierphysiologie Tierenburg and Futtermittekunde*. ***46 (4)*** : 202-206.

Guyton A. C, & Hall J. E. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. EGC, Jakarta.

Hawa, S. 2000. Studi Biologi Reproduksi Ikan Blodok *Boleophthalmus boddarti* di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Hidayaturrahmah & Muhamat. 2013. Habitat Ikan Timpakul (*Periophthalmodon Schlosseri*) Di Muara Sungai Barito. *EnviroScientiae*. ***9***: 134-139.

Hrubec, T.C. & S.A. Smith. 2000. *Hematology of Fish.* Dalam Feldman, B.F., J.G. Zinkl, & N.C.Jain (Penyunting). *Schalm's Veterinary Hematology Fifth*

Kasim, H. M. 1983. Salinity Tolerance of Fresh Water Fishes. *Indian J. Fhsh.* ***30(1)***: 46-54.

Lagler, K. F., J. E. Bardach., R. R. Miller, dan D. R. M. Passino. 1977. *Ichthyology*. John Willey and Sons Inc, New York-London.

Moyle, P. B, & J. J. Cech. 1988. *Fish an Introduction to Ichthyology Second Edition*. Prentice Hall, New Jersey.

Mulyani, S. 2006. Gambaran Darah Ikan Gurame Osphronemus gouramy Yang Terinfeksi Cendawan Achlya sp. Pada Kepadatan 320 Dan 720 Spora Per mL. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Murdy, E. O. 1989. A taxonomic revision and cladistic analysis of the oxudercine gobies (Gobiidae:

Oxudercinae), *Rec. Aust. Museum, Suppl.*, vol. ***11***, pp. 1-93.

Pflanzer, R. G. 2007. *Experimental and Applied Physiology Laboratory Manual 8th Edn.* McGraw-Hill, New York.

Ramaswamy, M &Reddy, T.G. 1978. A comparative study of haematology of three air-breathing fishes. *Proc.Indian Acad*. Sci. ***87(12)***: 381-385.

Ravi, V. & Rajagopal, S. 2007. *Mudskippers. Centre of Advanced Study in Marine Biology* Annamalai University, India.

Sinaei, M & Ali, Mashinchian. 2014. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the coastal sea water, the surface sediment and Mudskipper Boleophthalmus dussumieri from coastal areas of the Persian Gulf: source investigation, composition pattern and spatial distribution. *Journal Of Environmental Health Science & Engineering*. ***12(1)***: 1-11.

Soendjoto, M.A. & P. Arifin. 1999. "Hutan Mangrove Pegatan Besar Kalimantan Selatan : Vegetasi dan Manfaatnya bagi Masyarakat," *Mns. dan Lingkung*. ***vol. 17***. no. PPLH UGM, Yogyakarta, pp. 42-51.

Sugito., Nurliana, D. Aliza, & Samadi. 2013. Efek suplementasi tepung daun jaloh dalam pakan terhadap diferensial leukosit dan ketahanan hidup pada uji tantang *Aeromonas hydrophila* ikan nila yang diberi stress panas. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 509-518.

Wulangi, K. 1993. *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan*. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Pendidikan Tinggi, Jakarta.

.