

Status Hematologi Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dengan Kepadatan Berbeda pada Sistem Resirkulasi Menggunakan *Micro Bubble Generator*

Hematology Status of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Reared at Different Densities in Resirculating Aquaculture System used Microbubble Generator

Sri Wahyuni Firman<sup>1\*</sup>, Henry Kasman Hadi Saputra<sup>2</sup>, Muhammad Subhan Hamka<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Malawele, Aimas, Kabupaten Sorong

<sup>2</sup>Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor, Jalan Kumbang Nomor 14 Babakan, Bogor, Jawa Barat

<sup>3</sup>Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong, Jalan Basuki Rahmad Nomor 27 Dwi Tunggal, Curup, Rejang Lebong, Bengkulu

\*Email : [sriwahyunifirman@gmail.com](mailto:sriwahyunifirman@gmail.com)

### ABSTRAK

Ikan nila merupakan ikan yang memiliki prospek usaha yang cukup menjanjikan, ditinjau dari segi pertumbuhannya yang relatif cepat. Penggunaan teknologi *micro bubble generator* diharapkan dapat menunjang budidaya ikan nila secara intensif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah ikan nila dengan Kepadatan Berbeda pada Sistem Resirkulasi Menggunakan *Micro Bubble Generator*. Hewan uji adalah benih ikan nila dengan Bobot ikan 11 g, dan panjang total (PT) 7 cm. Ikan dipelihara selama 42 hari dan diberi pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 13.00, dan 18.00 WIB secara *ad satiation*. Satus kesehatan ikan dapat dideteksi dari parameter darah diantaranya hematokrit, jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan diferensia leukosit Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Terdapat 3 perlakuan dan 3 ulangan dengan kepadatan yang berbeda 15 ekor 30 ekor dan 45 ekor. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa perlakuan terbaik parameter profil darah meliputi eritrosit, leukosit, hematokric dan diferensia leukosit adalah perlakuan A (15 ekor).

Kata kunci : kualitas air, *micro bubble*, ikan nila, resirkulasi.

### PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang nilai ekonominya tinggi, selain rasanya yang enak harganya pun terjangkau. Ikan ini juga mudah berkembangbiak dengan pertumbuhan relatif cepat. Sifat tersebut dapat menguntungkan petani budidaya ikan air tawar. Akan tetapi system budidaya yang diterapkan dalam hal ini secara intensif

memiliki banyak dampak negatif jika pelaksanaannya tidak terkontrol dengan baik. Dampak negatif yang sering dialami oleh petani budidaya ikan nila dengan metode secara intensif ini adalah pencemaran yang tinggi. Dalam keadaan tersebut akan menimbulkan dampak buruk terutama oksigen yang akan berkurang. Menurut Wijaya dan Hariyati

(2011), keberadaan oksigen terlarut merupakan indikator penting kualitas air, sehingga harus selalu tercukupi. Endo *et al.* (2008) menyatakan bahwa penggunaan *micro bubble generator* dapat menyuplai oksigen untuk budidaya ikan secara efisien serta dapat menaikkan kadar oksigen terlarut. *Micro bubble generator* merupakan alat yang dapat memproduksi gelembung mikro (*micro bubble*) berdiameter kurang dari 100  $\mu\text{m}$ .

Dalam praktik akuakultur, teknologi *micro bubble* telah digunakan pada budidaya tiram (Onari *et al.* 2002), kerang mutiara (Nobui *et al.* 2002) dan ikan koi *Cyprinus carpio* (Saputra *et al.* 2019). Aplikasi *micro bubble* dilaporkan berhasil menurunkan kadar amonia dalam media budidaya hingga 95% (Wen *et al.* 2011). *Micro bubble* juga diyakini mampu menstimulasi kerja bakteri aerob sehingga mampu mendegradasi limbah dalam air media pemeliharaan (Temesgen *et al.* 2017). Hal ini dapat menguntungkan bagi kondisifisiologi biota akuatik yang dibudidayakan.

Profil darah dapat digunakan untuk melihat 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 adalah respon bertahan pada ikan terhadap penyebab stres (stressor). Menurut Royan dkk (2014) Banyak factor menjadi 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 mengetahui respon fisiologi pada ikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah ikan nila dengan Kepadatan Berbeda pada Sistem Resirkulasi Menggunakan *Micro Bubble Generator*.

## METODE

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Terdapat 3 perlakuan dan 3 ulangan dengan kepadatan yang berbeda 15 ekor 30 ekor dan 45 ekor.

### Prosedur Penelitian

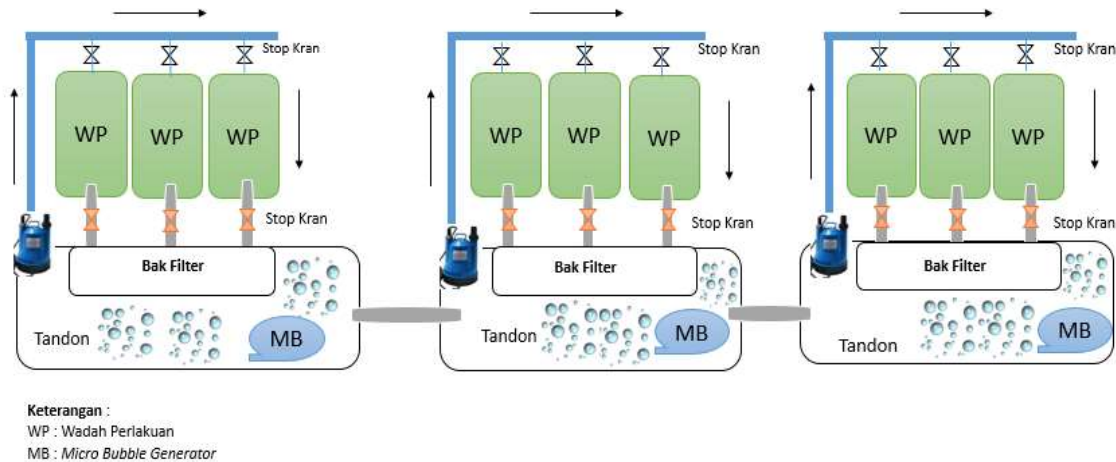
Wadah yang digunakan berupa 9 berukuran 34x42x41  $\text{cm}^3$  yang dilengkapi sistem resirkulasi. Wadah diisi air tawar

sebanyak 60 liter. Penempatan perlakuan pada wadah dilakukan secara acak. Bobot ikan 11 g, dan panjang total (PT) 7 cm. Ikan dipelihara selama 42 hari dan diberi pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 13.00, dan 18.00 WIB secara *ad satiation*.

Untuk mengalirkan air digunakan pompa celup yang diletakkan dalam bak penampungan dengan volume yang berfungsi sebagai tandon. Pada sistem ini, melalui saluran outlet aliran air dari

wadah budidaya masuk ke tandon melalui filter secara vertical dari atas ke bawah). Media filter yang digunakan berupa busa. Setelah air diaerasi menggunakan *micro*

*bubble generator*, selanjutnya air dialirkan dari tandon ke wadah budidaya dengan menggunakan pompa.



Gambar 1. Desain kolam resirkulasi

### Parameter Uji

Pada penelitian ini profil darah diambil pada pemeliharaan hari 0, 21 dan 42. Respon hematologi yang diuji meliputi hematokrit, jumlah eritrosit, jumlah leukosit dan diferensia leukosit, untuk parameter kualitas air yang diuji meliputi suhu, ph dan DO. 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 crytoseal sedalam kira-kira 1 cm, sehingga terbentuk sumbat crytoseal. 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:

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

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 perhitungan diferensia leukosit yaitu Perhitungan jenis leukosit berdasarkan metode Blaxhall dan Daisley

(1973), yakni dengan cara mengambil darah ikan, kemudian dibuat preparat ulas darah pada kaca objek lalu dikeringanginkan, selanjutnya difiksasi dengan larutan metanol 95%, setelah itu dibilas dengan akuades lalu dikeringanginkan, dan dilakukan pewarnaan menggunakan giemsa 50% selama 2 menit. Setelah itu dicuci dengan air mengalir dan dikeringanginkan, lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000X. Jenis leukosit yang diamati adalah limfosit, monosit, neutrofil, dan trombosit. Kemudian dihitung sampai berjumlah 100 sel dan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

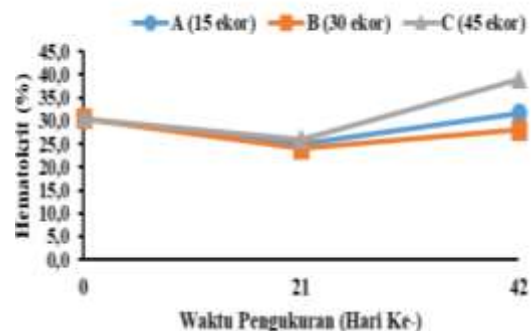
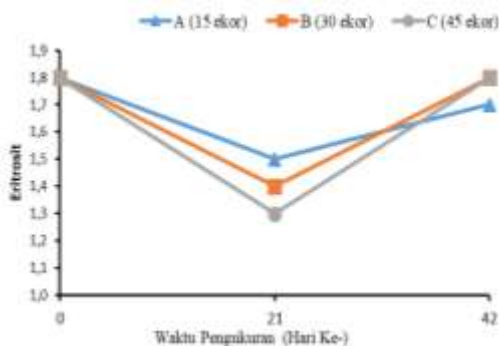
$$\text{Persentase Sel} = \sum n \times 100\%$$

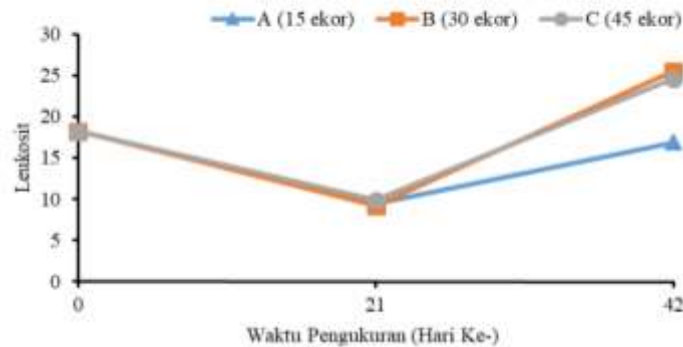
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Respon Imun

Respons imun adalah reaksi yang terjadi dalam organisme untuk tujuan bertahan melawan benda asing yang masuk ketubuh, baik berupa bakteri, jamur atau virus. Salah satu yang berperan dalam sistem imun pada ikan

yaitu sel darah, yang membawa oksigen, bahan makanan, produk ekskresi melalui tubuh pada jaringan dan organ yang berbeda. Berikut hasil analisis profil darah eritrosit, leukosit dan hematocrit :





Gambar 2. Nilai Eritrosit, Hematokrit dan Leukosit ikan nila

Berdasarkan gambar 2 nilai eritrosit ikan nila untuk perlakuan A (1.5-1.8)  $10^6 \mu\text{l}$ , perlakuan B (1.4-1.8)  $10^6 \mu\text{l}$ , perlakuan C (1.3-1.8)  $10^6 \mu\text{l}$ . Menurut Wedemeyer dan Yasutake (1977) jumlah eritrosit yang tinggi menandakan bahwa ikan dalam keadaan stres. Menurut Bangsa *et al.* (2015) stress dapat mempengaruhi kinerja dan kesehatan ikan berupa gangguan sel darah salah satunya eritrosit. Eritrosit (Sel darah merah) merupakan sel darah yang paling banyak jumlahnya dibandingkan dengan sel lainnya. Dalam kondisi normal, jumlah eritrosit mencapai hampir separuh dari volume darah. Menurut Hartika *et al.* (2014), jumlah eritrosit normal pada ikan nila bekisar antara 20.000 – 3.000.000 sel/mm<sup>3</sup>. Eritrosit juga dapat menggambarkan kondisi tubuh ikan tersebut karena dapat menunjukkan pertahanan tubuh ikan terhadap bakteri patogen (Putri *et al.*, 2013). Hasil pengamatan pada penelitian ini jumlah eritrosit (sel darah merah) ikan nila pada selama penelitian pada kisaran normal namun jumlah eritrosit terendah pada perlakuan C 1.3  $10^6 \mu\text{l}$ .

Jumlah leukosit pada ikan nila berkisar perlakuan A (9.4-18.2)  $10^3 \mu\text{l}$ , perlakuan B (9.2-25.5)  $10^3 \mu\text{l}$ , perlakuan C (9.9-24.6)  $10^3 \mu\text{l}$ . Leukosit mempunyai peranan dalam pertahanan seluler dan humoral organisme terhadap zat-zat asing (Effendi, 2003). Leukosit bergerak bebas dan merupakan sel fungsional dalam sistem imun bawaan. Berdasarkan gambar 2 nilai leukosit semua perlakuan pada hari ke 21 mengalami penurunan kemudian kembali meningkat di hari ke 42, total leukosit pada semua perlakuan masih dalam kisaran normal. 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).

Berdasarkan gambar 2 nilai hematokrit ikan nila berkisar perlakuan A (25-31.7%), Perlakuan B (24-30.5)%, perlakuan C (26-39)%. Kadar hematokrit ikan nila dalam penelitian ini terus mengalami peningkatan namun masih berada pada kisaran normal pada semua perlakuan. Menurut Hardi *et al.* (2011) kadar hematokrit ikan nila normal berkisar

antara 27,3% - 37,8%. Hardi *et al.* (2011) dalam penelitian menyatakan faktor penyebab meningkatnya kadar hematokrit adalah stress seperti lingkungan dan penanganan diminimalisir sehingga peningkatan hematokrit dapat dipastikan karena adanya infeksi pathogen.

Tabel 1. Nilai Diferensia leukosit ikan nila

Diferensia Lekosit		Perlakuan		
		A (15 ekor)	B (30 ekor)	C (45 ekor)
Hari 0	Neutrofil (%)	19	19	19
	Limfosit (%)	77	77	77
	Monosit (%)	0	0	0
Hari ke 21	Neutrofil (%)	16	22	18
	Limfosit (%)	84	78	78
	Monosit (%)	0	1	0
Harike 42	Neutrofil (%)	17	16	30
	Limfosit (%)	83	82	70
	Monosit (%)	1	2	0

Pada Tabel 1 terlihat , bahwa jumlah sel darah putih yang terdiri dari sel limfosit , monosit dan neutrofil menunjukkan nilai yang beragam , dari ketiga jenis sel darah putih terlihat bahwa persentase sel limfosit paling banyak , kemudian sel neutrofil dan jumlah yang paling sedikit adalah sel monosit. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Moyle dan Cech ( 2004 ), bahwa persentase sel limfosit pada ikan lebih banyak dibandingkan dengan neutrofil maupun monosit , sedangkan menurut Jain (1993) limfosit memiliki berperan utama dalam pembentukan kekebalan humoral dan seluler.

Persentase sel limfosit pada perlakuan A mengalami kenaikan hingga diakhir penelitian hal yang sama terjadi pada perlakuan B, diduga adanya infeksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Verlhac dan Gabaudan (2006) bahwa adanya peningkatan intensitas infeksi oleh patogen tertentu akan memicu kebutuhan

sel darah putih (limfosit) dan peningkatan kebutuhan tersebut mengakibatkan pengurangan jumlah sel agen penyedia zat kebal tubuh yaitu sel limfosit.

Persentase sel limfosit pada perlakuan A mengalami penurunan, berbeda dengan perlakuan B dan C yang mengalami kenaikan. Menurut Delman dan Brown (1989) menyatakan bahwa peningkatan jumlah sel neutrofil juga mengindikasikan adanya peningkatan kegiatan pengumpulan makrofag di tempat terjadinya infeksi, sehingga makrofag akan lebih mudah untuk menghancurkan partikel asing. Menurut Affandi dan Tang (2002), pada saat terjadi infeksi oleh benda asing, maka monosit akan bergerak cepat meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi untuk melakukan fagositosis. Monosit memiliki kemampuan menembus dinding pembuluh darah kapiler, kemudian masuk ke jaringan dan berdiferensiasi menjadi makrofag. Persentase sel monosit pada

perlakuan B tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Nilai Kualitas Air

Parameter	Kisaran Kualitas Air	Referensi
Do	3.8-7.8 mg L <sup>-1</sup>	3–5.6 mg L <sup>-1</sup> (Colt <i>et al.</i> 2011)
pH	6.0-7.1	6-8. Lovell (1998)
Suhu	26.7°C-27.4	24 – 32°C (Nugroho <i>et al.</i> 2013)

Kualitas air merupakan factor penunjang keberhasilan budidaya ikan, dimana pengaruh oksigen terlarut (DO) merupakan parameter terpenting dalam menentukan kelangsungan hidup, pernapasan akan terganggu bila oksigen kurang dalam media pemeliharaan. Kisaran oksigen menurut Colt *et al.* (2011) oksigen yang menunjang kelangsungan hidup ikan berkisar 3–5.6 mg L<sup>-1</sup>. Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, secara umum laju pertumbuhan akan meningkat diikuti

dengan kenaikan suhu pada batas tertentu. Nilai parameter suhu air setiap perlakuan masih dalam kisaran baku mutu budidaya ikan yakni 24 – 32°C (Nugroho *et al.* 2013). Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kelarutan oksigen didalam air berkurang. Nilai pH air setiap perlakuan masih dalam kisaran baku mutu, menurut Agustono *et al.* (2009) nilai pH yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress bahkan mati dan mudah terserang penyaki, standar baku mutu nilai pH 6-8. Lovell (1998).

### KESIMPULAN

.Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa perlakuan terbaik parameter profil darah meliputi eritrosit,

leukosit, hematokric dan diferensia leukosit adalah perlakuan A (15 ekor).

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P. 1993. Disease of Fishies. Book 4: Fish Immunology. Edited by S. Snieszcke and R. Axelrod, TFH Publication Ltd. Neptune City.
- 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.
- Bangsa, P. C., Sugito, Zuhrawati, R. Daud, N. Asmilia & Azhar. 2015. Pengaruh Peningkatan Suhu Terhadap Jumlah Eritrosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
- Colt J, Momoda T, Chitwood R, Fornshell G, Schreck C. 2011. Water quality in tilapia transport: from the farm to the retail store [communication]. North American. *Journal of Aquaculture*. 73(4):426–434

- Delman H.D., E.M. Brown. 1989. Buku Teks Histologi Veteriner I. Hartono (penterjemah). Jakarta: UI Press.
- Endo A, Srithongouthai S, Nashiki H, Teshiba I, Iwasaki T, Hama D, Tsutsumi H. 2008. DO-increasing effects of a microscopic bubble generating system in a fish farm. *Marine pollution bulletin*. 57(1-5):78-85.
- Jain N. C. 1993. Essentials of Veterinary Hematology. Lea & Febiger Philadelphia. 417 pp
- 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.
- Lovell, T. 1998. Nutrition & Feeding of Fish. Published by Van National Reinhold. NewYork. 269 p.
- Moyle, P.B. dan Jr. J. Cech. 2004. Fishes: An Indtroduction to Ichthiology. Parentice Hall, USA, 597 hlm.
- Nobui B, Onari H, Onari H, Shimose T, Maeda K. 2002. Study on pearl cultivation by using micro bubble technique. Proceeding of Annual Conference of the Japan Society of Civil Engineers. 7(57):499–500.
- Onari H, Maeda K, Matsuo K, Yamahara Y, Watanabe K, Ishikawa N. 2002. Effect of micro-bubble technique on oyster cultivation. *Annual Journal of Hydraulic Engineering*. (46):1163.
- Royan, F., Rejeki, S., & Haditomo, A. H. C. (2014). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*, 3(2), 109-117.
- Saputra KH, Nirmala K, Supriyono E, Rochman NT. 2018. Micro/Nano Bubble Technology : Characteristics and Implications Biology Performance of Koi *Cyprinus carpio* in Recirculation Aquaculture System (RAS). *Omni Akuatika*. 14(2):29 – 36.
- Temesgen T, Bui TT, Han M, Kim TI, Park H. 2017. Micro and nanobubble technologies as a new horizon for water-treatment techniques: A review. *Advances in colloid and interface science*. (246): 40-51.
- Wen LH, Ismail AB, Menon PM, Saththasivam J, Thu K, Choon, NK. 2011. Case studies of microbubbles in wastewater treatment. *Desalination and Water Treatment* 30:1-3, 10-16.
- 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.
- Wijaya TS dan Hariyati R. 2011. Struktur Komunitas Fitoplankton sebagai Bio Indikator Kualitas Perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi Dh Sellula*. 19(1).