

PENGARUH PENINGKATAN SUHU TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN DAN NILAI HEMATOKRIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

*Effect of Temperature Increase on Hemoglobin Concentration and Hematocrit Value of Tilapia Fish (*Oreochromis niloticus*)*

Zuhrawati N.A.¹

¹Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
E-mail: zuhrawati_na@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh peningkatan suhu terhadap kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila. Sampel yang digunakan adalah darah ikan nila yang berasal dari 12 ekor ikan nila dengan berat badan berkisar 40-50 g. Ikan dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor. Kelompok perlakuan PI sebagai kontrol ikan ditempatkan dalam akuarium dengan suhu $29\pm 1^{\circ}\text{C}$. Kelompok perlakuan PII ikan ditempatkan dalam akuarium suhu $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan PIII ikan ditempatkan dalam akuarium suhu $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. Ukuran akuarium pada masing-masing kelompok perlakuan adalah $80 \times 60 \times 40$ cm dengan ketinggian air 30 cm. Untuk mengatur suhu dalam akuarium digunakan alat heater. Perlakuan dilakukan selama 15 hari, dan pada hari ke 16 dilakukan pengambilan sampel darah. Darah diambil melalui vena caudalis. Data dianalisis dengan analisis varian pola searah dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian didapatkan rata-rata ($\pm$ SD) kadar hemoglobin (g/dl) ikan nila pada P1, P2, dan P3 secara berturut-turut adalah $4,50\pm 0,49$; $5,08\pm 0,79$ dan $6,08\pm 0,94$. Rata-rata nilai hematokrit (%) ikan nila pada PI, PII, dan PIII secara berturut-turut adalah $26,50\pm 8,10$; $33,25\pm 11,78$ dan $40,25\pm 9,04$. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa peningkatan suhu tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin, sedangkan nilai hematokrit berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$). Dapat disimpulkan bahwa peningkatan suhu air $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ dalam akuarium dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila.

Kata kunci: ikan nila, kadar hemoglobin, nilai hematokrit, suhu

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of temperature increase on hemoglobin concentration and hematocrit value of tilapia fish. This research was conducted at Faculty of Veterinary Medicine Syiah Kuala University Banda Aceh. Samples used were blood from tilapia fish that derived from 12 tilapia fish with weight range of 40-50 g. The research design used was a completely randomized design (CRD) unidirectional pattern with 3 treatments and 4 replications. P1 as a control group was the treatment with aquarium temperature of $29\pm 1^{\circ}\text{C}$, P2 was the treatment with aquarium temperature of $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, and P3 was the treatment with aquarium temperature of $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. All aquarium size in this study was $80 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ with the height of water 30 cm. The treatment was carried out for 15 days and on day 16 blood samples were collected. Blood was taken through the caudalis vein. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) one way, followed by Tukey test. Mean ($\pm$ SD) of tilapia fish hemoglobin levels (g/dl) on P1, P2, and P3 were 4.50 ± 0.49 , 5.08 ± 0.79 , and 6.08 ± 0.94 , respectively. Mean ($\pm$ SD) of tilapia fish hematocrit value (%) in P1, P2, and P3 consecutively were 26.50 ± 8.10 , 33.25 ± 11.78 , and 40.25 ± 9.04 . Statistical analysis showed that an increase in temperature showed no effect ($P > 0.05$) to the hemoglobin levels of tilapia fish and highly significant to the hematocrit value ($P < 0.01$). It can be concluded that the increase of water temperature on $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ and $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ in can increase the hemoglobin levels and hematocrit value of tilapia fish.

Key words: tilapia fish, hemoglobin levels, hematocrit value, temperature

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) atau populer dengan sebutan “tilapia” merupakan salah satu jenis ikan dalam sistem budidaya perairan atau akuakultur dunia. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (*Food and Agriculture Organization*) menempatkan nila pada urutan ketiga setelah salmon dan udang sebagai contoh sukses perikanan budidaya dunia (Kordi, 2010).

Menurut sejarahnya, ikan nila pertama kali didatangkan dari Taiwan ke Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Bogor pada tahun 1969. Setahun kemudian ikan ini mulai disebarkan ke berbagai daerah (Amri dan Khairunman, 2003). Nila adalah nama khas yang diberikan oleh pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Perikanan pada tahun 1975. Nama tersebut diberikan bukan karena warnanya, melainkan karena mirip dengan nama latinnya yaitu *Oreochromis*

niloticus, berasal dari sungai Nil disesuaikan bunyinya menjadi nila (Suyanto, 2010).

Ikan nila cocok dipelihara di dataran rendah sampai dataran tinggi 500 m dari permukaan laut (Cahyono, 2001). Kini ikan nila banyak dibudidayakan diberbagai daerah di Indonesia karena kemampuan adaptasi yang bagus di berbagai jenis air. Ikan nila dapat hidup di air tawar, air payau, dan air asin. Ikan nila juga tahan terhadap perubahan lingkungan, bersifat omnivora, dan mampu mencerna makanan secara efisien (Suyanto, 2010).

Penanganan dalam budi daya yang kurang baik dapat menyebabkan ikan mengalami stres, sehingga daya tahan tubuhnya menurun dan mudah terserang penyakit (Baticados dan Paclibare, 1992). Joseph dan Sujatha (2010) melaporkan bahwa efek kenaikan suhu air pada 34°C selama 2 jam dapat menyebabkan stres pada ikan. Stres akibat peningkatan suhu air pada ikan berdampak terhadap performans dan kesehatan ikan berupa

gangguan fungsi sel-sel darah (El-Sherif dan El-Feky, 2009). Menurut Docan *et al.* (2011) stres karena suhu tinggi berpengaruh terhadap hematologi ikan. Suhu juga berpengaruh terhadap parameter hematologi dan daya tahan terhadap penyakit (Engelsma *et al.*, 2003). Hematologi sering digunakan untuk mendeteksi perubahan fisiologis yang disebabkan oleh stres lingkungan dan juga berhubungan dengan status kesehatan ikan (Al-Attar, 2005). Iwama dan Nakanishi (1996) menyatakan bahwa nilai hematologi sangat berhubungan dengan kondisi patologis, terutama untuk memperoleh gambaran kondisi kesehatan ikan dalam keadaan sehat atau sakit.

Wilayah Indonesia memiliki suhu dan kelembaban udara yang relatif tinggi. Pada tahun 2010 rata-rata suhu maksimum kabupaten Aceh Besar adalah $33,50^{\circ}\text{C}$ dan suhu minimum 21°C (Badan Pusat Statistik, 2011). Suhu optimal bagi pertumbuhan ikan nila adalah antara $22-29^{\circ}\text{C}$ (Mjoun dan Kurt, 2010). Suyanto (2005) menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila antara $25-30^{\circ}\text{C}$.

MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini digunakan 12 ekor ikan nila dengan berat badan berkisar 40-50 gram yang dibeli dari Toko Showroom ikan di Lambaro, Aceh Besar. Ikan dipelihara pada akuarium berukuran 80 x 60 x 40 cm untuk proses aklimatisasi selama 7 hari dan diberikan pakan *ad libitum*. Setelah masa aklimatisasi ikan-ikan nila tersebut dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri atas 4 ulangan. Perlakuan P1 sebagai kontrol merupakan perlakuan dengan suhu akuarium $29\pm 1^{\circ}\text{C}$, P2 merupakan perlakuan dengan suhu akuarium $32\pm 1^{\circ}\text{C}$, dan P3 merupakan perlakuan dengan suhu akuarium $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. Ukuran akuarium pada masing-masing kelompok perlakuan adalah 80 x 60 x 40 cm dengan ketinggian air 30 cm.

Ikan diberikan pakan komersil (pelet no.781) pada pagi, siang, dan sore hari sebanyak 3% dari bobot badan. Pemberian pakan dilakukan pada pagi pukul 08.00 WIB, siang pukul 13.00 WIB, dan sore pukul 17.00 WIB. Air akuarium diganti setiap tiga hari sekali sebanyak 80% dari total volume akuarium. Perlakuan pemberian peningkatan suhu air dalam akuarium P2 dan P3 dilakukan selama 15 hari berturut-turut. Suhu dalam akuarium ditingkatkan secara bertahap dengan menggunakan *heater*. *Heater* memiliki sensor termoregulator otomatis. *Heater* mulai dinyalakan pada pukul 09.00 WIB. Secara bertahap akan meningkat dari suhu lingkungan mencapai suhu $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ pada perlakuan P2 dan suhu $35\pm 1^{\circ}\text{C}$ pada perlakuan P3 selama 4 jam yaitu pada pukul 13.00 WIB sampai pukul 17.00 WIB. Setelah itu *heater* dimatikan.

Pada hari ke 16 dilakukan pengambilan darah, sebelum darah diambil terlebih dahulu ikan dianestesi dengan merendam ikan didalam air yang di beri minyak cengkeh 1 ml/8 liter air (Hastuti, 2012). Setelah ikan teranestesi darah diambil melalui vena caudalis menggunakan spuit insulin yang telah diisi dengan

larutan EDTA 10% dalam NaCl fisiologis (Wirawan, 2002) dosis EDTA 1-2 mg/ml darah (Benjamin, 1978), kemudian darah dimasukkan ke dalam *vacutainer*.

Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit

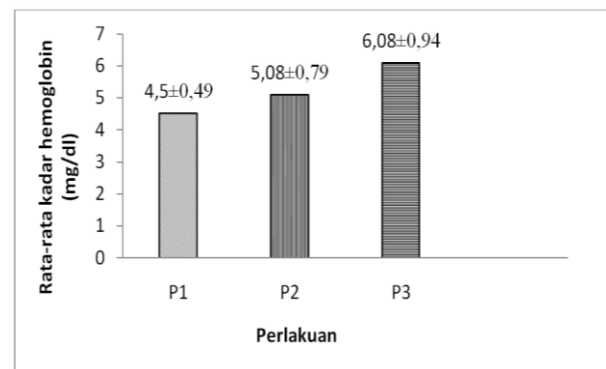
Pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan dengan metode Sahli, sedangkan pemeriksaan nilai hematokrit dilakukan dengan metode mikrohematokrit (Benjamin, 1978).

Analisis Data

Data hasil pemeriksaan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila dianalisis dengan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji Tukey (Gill, 1978)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh rata-rata ($\pm$ SD) kadar hemoglobin (g/dl) ikan nila setelah 15 hari perlakuan pada kelompok P1, P2, dan P3 secara berturut-turut adalah $4,50\pm 0,49$; $5,08\pm 0,79$, dan $6,08\pm 0,94$ seperti yang disajikan pada Gambar 1.

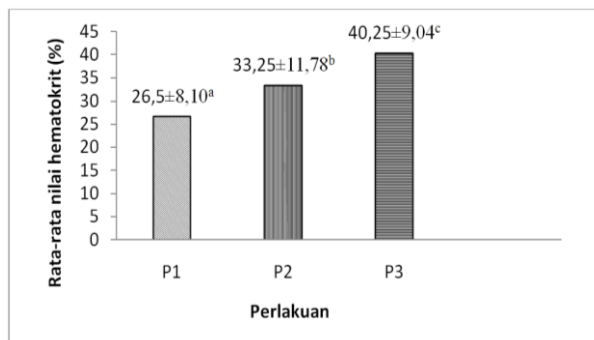


Gambar 1. Rata-rata ($\pm$ SD) kadar hemoglobin (g/dl) ikan nila setelah 15 hari perlakuan (P1= suhu normal $29\pm 1^{\circ}\text{C}$; P2= suhu $32\pm 1^{\circ}\text{C}$; P3= suhu $35\pm 1^{\circ}\text{C}$)

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan (peningkatan suhu air) tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap kadar hemoglobin ikan nila. Walaupun secara statistik suhu tidak berpengaruh, namun rata-rata kadar hemoglobin pada perlakuan P2 (suhu $32\pm 1^{\circ}\text{C}$) dan P3 (suhu $35\pm 1^{\circ}\text{C}$) lebih tinggi dari perlakuan P1 (suhu $29\pm 1^{\circ}\text{C}$) dan rata-rata kadar hemoglobin P3 lebih tinggi dari perlakuan P2. Semakin tinggi suhu dalam akuarium semakin meningkat rata-rata kadar hemoglobin. Hasil penelitian Bozorgnia *et al.* (2011), dengan meningkatnya suhu maka jumlah eritrosit meningkat. Menurut Ravichandra (2012) pada suhu tinggi jumlah eritrosit pada ikan meningkat karena untuk mengurangi keadaan stres maka ikan akan menyesuaikan kondisi fisiologisnya dengan meningkatkan jumlah eritrosit dalam sirkulasi. Dalam penelitian ini pada perlakuan suhu $32\pm 1^{\circ}\text{C}$ dan $35\pm 1^{\circ}\text{C}$. Rata-rata kadar hemoglobin lebih tinggi dari suhu $29\pm 1^{\circ}\text{C}$. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah eritrosit, jadi hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Bozorgnia *et al.* (2011). Rata-rata kadar

hemoglobin pada perlakuan P1 lebih rendah dari kadar normal yang dinyatakan oleh Salasia dkk. (2011), kadar hemoglobin ikan nila berkisar 5,05-8,33 g/dl. Menurut Dosim dkk. (2013), kisaran kadar hemoglobin pada ikan nila 4,50-6,00 g/dl. Berbedanya kisaran kadar hemoglobin menurut Sowunmi (2003), disebabkan faktor-faktor yang memengaruhi respons hematologi pada ikan antara lain adalah jenis kelami, umur, ukuran, lingkungan, dan kondisi fisiologis.

Rata-rata ($\pm$ SD) nilai hematokrit (%) ikan nila setelah 15 hari perlakuan pada kelompok P1, P2, dan P3 secara berturut-turut adalah $26,50 \pm 8,10$; $33,25 \pm 11,78$ dan $40,25 \pm 9,04$ seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata ($\pm$ SD) nilai hematokrit (%) ikan nila setelah 15 hari perlakuan (P1= suhu normal $29 \pm 1^\circ \text{C}$; P2= suhu $32 \pm 1^\circ \text{C}$; P3= suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$)

Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan (peningkatan suhu air) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai hematokrit ikan nila. Uji Tukey terhadap rata-rata nilai hematokrit, antara kelompok P1 (suhu $29 \pm 1^\circ \text{C}$) dengan P2 (suhu $32 \pm 1^\circ \text{C}$) dan P3 (suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$). Kelompok P2 dengan P3 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Rata-rata nilai hematokrit pada perlakuan P2 (suhu $32 \pm 1^\circ \text{C}$) dan P3 (suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$) lebih tinggi dari perlakuan P1 (suhu $29 \pm 1^\circ \text{C}$) dan rata-rata nilai hematokrit P3 lebih tinggi dari perlakuan P2, semakin tinggi suhu dalam akuarium semakin meningkat rata-rata nilai hematokrit. Hasil penelitian Bozorgnia *et al.* (2011) dengan meningkatnya suhu maka jumlah eritrosit meningkat. Hematokrit atau *packed cell volume* (PCV) adalah volume eritrosit dalam 100 ml darah atau perbandingan antara eritrosit dengan plasma darah yang dinyatakan dalam persen (Benjamin, 1978). Hematokrit berbanding lurus dengan jumlah eritrosit.

Nilai normal hematokrit ikan nila berkisar 27-37% (Hrubec dan Smith, 2011). Menurut Salasia dkk. (2001) nilai hematokrit ikan nila berkisar 28,00-35,13%. Dalam penelitian ini pada perlakuan P3 (suhu $35 \pm 1^\circ \text{C}$) rata-rata nilai hematokrit $40,25\%$ melebihi dari nilai yang dinyatakan oleh Hrubec dan Smith (2011).

KESIMPULAN

Peningkatan suhu air $32 \pm 1^\circ \text{C}$ dan $35 \pm 1^\circ \text{C}$ dalam akuarium dapat meningkatkan kadar hemoglobin dan nilai hematokrit ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Attar, A.M. 2005. Changes in haematological parameters of the fish, *Oreochromis niloticus* treated with sublethal concentration of cadmium. *Pakistan J. of Biol. Sciences*. 8(3):421-424.
- Amri, K. dan Khairunman. 2003. **Budi Daya Ikan Nila secara Intensif**. Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Baticados, M.C.L. dan J.O. Paclibare. 1992. The use of chemotherapeutic agents in aquaculture in the Philippines. Diseases in Asian Aquaculture. **Proceedings of the First Symposium on Diseases in Asian Aquaculture**. Bali, Indonesia: 26-29.
- Benjamin, M.M. 1978. **Outline of Veterinary Clinical Pathology** 3 ed. The Iowa State University Press, USA.
- Bozorgnia, A., R. Alimohammadi, and R. Hosseini. 2011. Acute Effects of Different Temperature in the Blood Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*). 2nd International Conference on Environmental Science and Technology IPCBEE. vol.6. IACSIT Press, Singapore.
- Cahyono, B. 2001. **Budidaya Ikan di Perairan Umum**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Docan, A.V., V. Cristea, and D. Lorena. 2011. Influence of Thermal Stress on the Hematological Profile of *Oncorhynchus mykiss* Heldin Different Stocking Densities in Recirculating Aquaculture Systems. Environmental Sciences and Cadastre Department, "Dunarea de Jos" University of Galati, Romania.
- Dosim, E. Hardi, dan Agustina. 2013. Efek Penginjeksian Produk Intraseluler (ICP) dan Ekstraseluler (ECP) Bakteri *Pseudomonas sp.* Terhadap gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 19(1):1402-2006.
- El-Sherif, M.S. dan A.M.I. El-Feky. 2009. Performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. II. Influence of different water temperature. *Int. J. Agric. Biol.* 11:301-305.
- Engelsma, M.Y., S. Hougee, D. Nap, M. Hofenk, J. Rombout, and W.B. Muiswinkel. 2003. Multiple acute temperature stress affects leucocyte populations and antibody responses in common carp, *Cyprinus carpio* L. *J. Fish Shellfish Immunol.* 15:397-410.
- Gill, J.L. 1978. **Design and Analysis of Experiments in the Animal and Medical Sciences**. Vol. 2. The Iowa State University. Pree/Ames, Iowa, U.S.A.
- Hastuti, S.D. 2012. Suplementasi β -glucan dari ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dalam pakan terhadap aktivitas fagositosis, aktivitas NBT, total protein plasma dan aktivitas aglutinasi darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Supplementation of β -glucan from baker's yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in diet on the phagocytic activity, NBT activity, total of protein plasma and agglutination activity of Nile tilapia blood (*Oreochromis niloticus*). *Depik*. 1(3):149-155.
- Hrubec, T.C. dan S.A. Smith. 2011. Hematology of Fishes. In **Schalm's Veterinary Hematology**. 6th ed. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Iwama, G. dan T. Nakanishi. 1996. **The Fish Immune System**. Academic Press, London.
- Joseph, J.B. and S.S. Sujatha. 2010. Real-time quantitative (PCR) applications to quantify and the expression profiles of heat shock protein (HSP70) genes in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) and *Oreochromis mossambicus* (P.). *Int. J. Fish. Aquac.* 2(1):044-048.
- Ravichandra, J. A. 2012. Influence of acute temperature stress on hemoglobin content in snakehead fish (*Channa Punctatus*) gavari River, Nanded, India. *Int. J Biomed. Adv Res.* 3(11):1-5.
- Sowunmi A.A. 2003. Haematology of the African catfish *Clarias gariepinus* from Eleiyale Reservoir, Ibadan South-West, Nigeria. *The Zoologist*. 2(1):85-91.
- Suyanto, S.R. 2005. **Nila**. Penerbit Swadaya, Bogor.
- Suyanto, S.R. 2010. **Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila**. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Wirawan, R. 2002. **Pemantapan Kualitas Uji Hematologi**. BPFKUI. Jakarta.