

EFEK PENINGKATAN SUHU TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

*The Effect of Temperature Increase on Leukocyte Count of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Nauval Gibran Lubis^{1*}, Sugito², Zuhrawati², Zuraidawati², Nuzul Asmilia², Hamny³, dan Ummu Balqis⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

²Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

³Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

⁴Laboratorium Patologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

*Corresponding author: nopalgibran@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh peningkatan suhu terhadap jumlah leukosit ikan nila. Sampel yang digunakan adalah darah ikan nila yang berasal dari sembilan ekor ikan nila dengan bobot badan berkisar 40-50 g. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan P1 sebagai kontrol merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 29±1° C; P2 merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 32±1° C, dan P3 merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 35±1° C. Ukuran akuarium pada masing-masing kelompok perlakuan adalah 80x60x40 cm dengan ketinggian air 30 cm. Perlakuan dilakukan selama 15 hari dan pada hari ke-16 dilakukan pengambilan sampel darah melalui vena kaudalis. Data dianalisis dengan analisis varian (Anava) dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Rata-rata (±SD) jumlah leukosit (x10⁵/mm³) ikan nila pada P1; P2; dan P3 masing-masing adalah 3,08±0,88; 1,70±0,52; dan 1,69±0,20 (P<0,05). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan suhu air dalam akuarium dapat menurunkan jumlah leukosit ikan nila.

Kata kunci: suhu, leukosit, ikan nila

ABSTRACT

The aim of this research was to find out the effect of water temperature increase on leucocyte count of nile tilapia. The blood sample from 9 tilapia with weigh of 40-50 g were used in this study. The research was conducted using completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 3 replications. Treatment P1 as a control with aquarium temperature was maintained at 29±1° C. Water temperature in treatment P2 and P3 was maintained at 32±1° C and 35±1° C respectively. The aquarium size in each treatment group was 80x60x40 cm with height of water 30 cm. The treatment was done for 15 days and on day 16th, the blood were collected from caudal vein. Data were analyzed with analysis of variance (Anova) and followed with Duncan's multiple range test. The result showed that total leucocyte count (x 10⁵/mm³) of nile tilapia in group P1, P2, and P3 were 3.08±0.88, 1.70±0.52, and 1.69±0.20 respectively. Its showed that an increase in temperature significantly affect (P<0.05) the leucocyte count of nile tilapia. The conclusion of this research is the increase in water temperature in aquarium decrease the leucocyte count of nile tilapia.

Key words: temperature, leucocyte, nile tilapia

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan budidaya air tawar yang memiliki sifat yang mudah berkembang biak, pertumbuhannya relatif cepat, dan toleran terhadap kondisi lingkungan perairan yang kurang baik (Supriyadi dan Bastiawan, 2004). Selain itu, ikan nila juga tahan terhadap penyakit dan mudah beradaptasi dengan lingkungan (Wardoyo, 2005).

Dampak perubahan iklim yang diakibatkan meningkatnya suhu udara di bumi tentu cukup mengkhawatirkan bagi kehidupan manusia. Kondisi ini juga menaikkan suhu di komponen akuatik, yaitu danau, sungai, dan laut. Dampak naiknya suhu di air memberikan pengaruh kompleks terhadap berbagai aspek komposisi kandungan dan kehidupan dalam air, termasuk kandungan oksigen (Augy, 2008).

Ikan nila terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Ikan ini dapat hidup di lingkungan air tawar, air payau, dan air asin (Suyanto, 2010). Perairan umum seperti waduk, sungai, danau, rawa, saluran irigasi, payau, dan laut

menyimpan banyak kendala yang dapat memengaruhi budidaya ikan di perairan tersebut (Cahyono, 2006). Untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan, suhu optimum bagi ikan nila adalah 25-30° C (Amri dan Khairunman, 2003; Rukmana, 2006; Suyanto, 2010).

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 performa dan kesehatan ikan berupa gangguan fungsi sel-sel darah (El-Sherif dan El-Feky, 2009). Jumlah total leukosit dalam darah menunjukkan kesehatan ikan. Ikan yang mengalami stres yang disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan maupun karena infeksi memperlihatkan respons kenaikan jumlah sel leukosit (Hastuti, 2004). Stres panas pada ikan berdampak terhadap stres oksidatif (Cahyono, 2006). Stres oksidatif merupakan jumlah radikal bebas dalam tubuh melebihi kapasitas tubuh untuk menetralkan. Radikal bebas dan senyawa oksigen reaktif yang diproduksi dalam jumlah yang normal penting untuk fungsi biologis seperti sel darah putih yang menghasilkan

H₂O₂ untuk membunuh beberapa jenis bakteri dan jamur serta pengaturan pertumbuhan sel (Winarsi, 2007). Menurut Docan *et al.* (2011) stres karena suhu tinggi dapat meningkatkan nilai hematologis ikan. Suhu juga berpengaruh terhadap parameter hematologis dan daya tahan terhadap penyakit (Engelsma *et al.*, 2003).

Peningkatan suhu air menyebabkan peningkatan respons kekebalan tubuh pada ikan. Salah satu yang berperan dalam respons kekebalan tubuh adalah leukosit. Leukosit merupakan unit sistem pertahanan tubuh paling aktif dan beredar di dalam sirkulasi darah dalam berbagai tipe. Fungsi utama leukosit adalah merusak bahan-bahan infeksius dan toksik melalui proses fagositosis dengan membentuk antibodi (Guyton, 1997).

MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini digunakan sembilan ekor ikan nila dengan bobot badan 40-50 g. Ikan dipelihara pada akuarium berukuran 80x60x40 cm dengan ketinggian air 30 cm. Ikan diaklimatisasi selama 7 hari dan diberi pakan secara *ad libitum*. Setelah selama tujuh hari kemudian dilanjutkan dengan perlakuan.

Metode penelitian yang digunakan merupakan eksperimen laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan tiga kelompok perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri atas tiga kali ulangan. Perlakuan P1 sebagai kontrol merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 29±1° C, P2, merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 32±1° C, dan P3, merupakan perlakuan dengan suhu akuarium 35±1° C. Ukuran akuarium pada masing-masing kelompok perlakuan adalah 80 x 60 x 40 cm.

Ikan diberikan pakan komersil (pelet No.781) sebanyak 3% dari bobot badan. Pemberian pakan dilakukan pada pukul 08.00, 13.00, dan 17.00 WIB. Kotoran ikan dibersihkan setiap pagi dan sore hari. Air akuarium diganti setiap tiga hari sekali sebanyak 80% dari total volume akuarium.

Perlakuan Pemeliharaan Ikan Nila

Perlakuan pemberian peningkatan suhu air dalam akuarium P1, P2, dan P3 dilakukan selama 15 hari. Suhu dalam akuarium ditingkatkan secara bertahap dengan menggunakan *heater*. *Heater* memiliki sensor termoregulator otomatis. *Heater* mulai dinyalakan pada pukul 09.00 WIB. Setelah itu *heater* dimatikan. Pada hari ke-16, dilakukan pengambilan darah melalui vena kaudalis dengan menggunakan spuit insulin yang telah diisi dengan *ethylenediaminetetraacetic acid* (EDTA). Sebelum darah diambil, ikan dianestesi dengan minyak cengkeh dengan dosis sebanyak lima tetes dalam 1 l air. Darah yang sudah diambil, dimasukkan ke dalam *vacutainer*.

Perhitungan Jumlah Leukosit

Penghitungan total leukosit dilakukan menurut metode Svobodova dan Vyukusova (1991). Darah pada

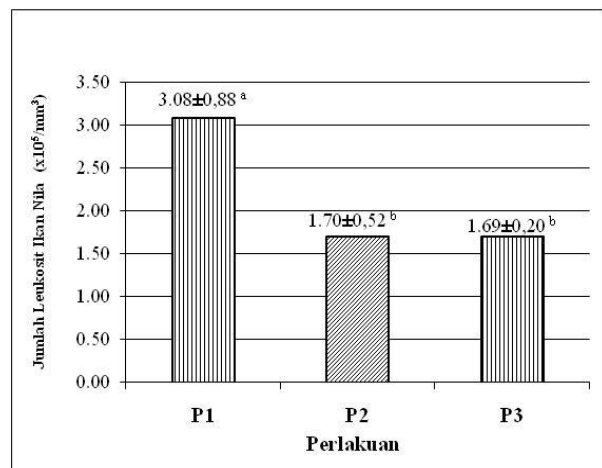
vacutainer yang telah dicampur dengan EDTA dihisap dengan pipet hingga tanda 0,5 dan ujung pipet dibersihkan dengan tisu. Kemudian dihisap larutan Turk dengan pipet yang sama hingga mencapai batas angka 11. Pipet kemudian dikocok kurang lebih selama tiga menit hingga homogen. Selanjutnya, dibuang dua atau tiga tetes larutan sebelum dimasukkan ke kamar hitung. Larutan yang telah dimasukkan ke kamar hitung ditunggu selama satu menit, setelah itu leukosit dihitung menggunakan perbesaran 10 atau 40 kali pada lensa obyektif. Leukosit dihitung menggunakan rumus : Total leukosit= jumlah sel terhitung x 50 sel/mm³.

Analisis Data

Data dari hasil pengukuran jumlah leukosit ikan nila dianalisis dengan analisis varian (Anava) pola satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata jumlah leukosit ikan nila (x10⁵/mm³) pada kelompok P1; P2; dan P3 masing-masing adalah 3,08±0,88; 1,70±0,52; dan 1,69±0,20 (Gambar 1). Peningkatan suhu air akuarium berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap jumlah leukosit ikan nila. Pada P2 dan P3, jumlah leukosit lebih rendah dibandingkan dengan suhu P1 dan rata-rata jumlah leukosit ikan nila antara P1 dengan P2 dan P3 menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan antara P2 dengan P3 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P> 0,05).



Gambar 1. Rata-rata (±SD) jumlah leukosit (10⁵/mm³) ikan nila yang diberi perlakuan peningkatan suhu air selama 15 hari (^a ^b Huruf kecil superskrip yang tidak sama pada grafik menunjukkan perbedaan yang nyata, P<0,05; P1= Suhu normal 29±1° C; P2= Suhu 32±1° C; P3= Suhu 35±1° C)

Hasil yang didapat pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Bozorgnia *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan suhu air dapat meningkatkan jumlah leukosit. Jumlah leukosit pada ikan nila dapat meningkat disebabkan oleh adanya infeksi. Hal ini dimaksudkan meningkatnya pertahanan tubuh dan produksi antibodi. Selain itu, sel leukosit juga dapat meningkat disebabkan peningkatan suhu air. Ketika

suhu air meningkat maka aktivitas dari sel pertahanan tubuh ikan juga meningkat.

Menurunnya jumlah leukosit pada perlakuan P2 dan P3 dalam penelitian ini diduga karena perbedaan perlakuan. Bozorgnia *et al.* (2011) melakukan peningkatan suhu panas secara akut, sedangkan pada penelitian ini peningkatan suhu panas dilakukan secara kronis (berkelanjutan) selama 15 hari. Diduga, penurunan jumlah leukosit terjadi disebabkan adanya kerusakan pada sel hati dan ginjal. Menurut Moyle dan Cech (1988) hati dan ginjal pada ikan merupakan organ pembentuk sel-sel leukosit. Berdasarkan penelitian Ikhwan *et al.* (2013), pemberian peningkatan suhu air secara kronis dapat menyebabkan nekrosis pada hati ikan nila. Lebih lanjut Ibrahim (2013) menyatakan bahwa perlakuan suhu tinggi juga dapat menyebabkan kerusakan berupa nekrosis, fibrosis, dan hemoragi pada ginjal ikan nila. Jika hati dan ginjal mengalami kerusakan maka proses hematopoiesis pun akan terganggu karena hati dan ginjal merupakan tempat hematopoiesis pada ikan (Kulkeaw dan Sugiyama, 2012).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan suhu air dalam akuarium dapat menurunkan jumlah leukosit ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. dan Khairunman. 2003. **Budi Daya Ikan Nila secara Intensif**. Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Augy, S. 2008. Dampak perubahan iklim terhadap perikanan. **Oseana**. XXXIII(2):25-32.
- Bozorgnia, A., R. Alimohammadi, and R. Hosseinifard. 2011. Acute Effects of Different Temperature in the Blood Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*). **Second International Conference on Environmental Science and Technology IPCBEE Vol. 6**. IACSIT Press, Singapore.
- Cahyono, B. 2006. **Budi Daya Ikan Air Tawar**. 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.
- El-Sherif, M.S. and 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.
- Guyton, A.C. and J.E. Hall. 1997. **Buku Ajar Fisiologi Kedokteran**. (Diterjemahkan Setiawan, I. dan A. Santoso). Edisi 9. EGC. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Hastuti, S. 2004. Respons Fisiologis Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diberi Pakan Mengandung Kromium-ragi terhadap Perubahan Suhu Lingkungan. **Disertasi**. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ibrahim, S.A. 2013. Effect of water quality changes on gills and kidney histology of *Oreochromis niloticus* fish inhabiting the water of Rosetta Branch, River Nile, Egypt. **World Appl. Sci. J.** 26(4):438-448.
- Ikhwan, Y., Nazaruddin, dan A. Dwinna. 2013. Gambaran histopatologis hati ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi cekaman panas dan tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb). **J. Med. Vet.** 2(7):130-134.
- 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.
- Kulkeaw, K. and D. Sugiyama. 2012. Zebrafish Erythropoiesis and the Utility of Fish as Models of Anemia. **Stem Cell Research & Therapy**. **Doi:10.1186/scrt146**.
- Moyle P.B. and J.J. Cech. 1988. **Fish an Introduction to Ichthyology**. 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Rukmana, R.H. 2006. **Ikan Nila Budi Daya dan Prospek Agribisnis**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Supriyadi, H. dan D. Bastiawan 2004. Penyebaran Penyakit Streptococciasis pada Pusat Budidaya Ikan Air Tawar. **Prosiding Seminar Pengendalian Penyakit Udang IV, Purwokerto**.
- Suyanto, S.R. 2010. **Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila**. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Svobodova, Z. and B. Vyukusova. 1991. **Diagnostic, Prevention and Therapy of Fish Disease and Intoxication**. Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology Vodnany Czechoslovakia. Czechoslovakia
- Wardoyo, S.E. 2005. **Peningkatan Produktivitas Ikan Nila di Indonesia**. Jakarta
- Wedemeyer, G.A. 1996. **Physiology of Fish in Intensive Culture Sistem**. Chapman an Hill, New York.
- Winarsi, H. 2007. **Antioksidan Alami dan Radikal Bebas**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.