



**ANALISA KETAHANAN TUBUH BENIH HIBRIDA NILA LARASATI
 (*Oreochromis niloticus*) GENERASI 5 (F5) YANG DI INFEKSI BAKTERI
Streptococcus agalactiae DENGAN KONSENTRASI BERBEDA**

Analysis of 5th Generation (F5) Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) Hybrid Immunity System Infected by Bacteria *Streptococcus agalactiae* with Different Concentration

Beny Budi Santoso, Fajar Basuki*, Sri Hastuti

Program Studi Budidaya Perairan
 Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Email: beny.aquaculture09@gmail.com

ABSTRAK

Perbaikan kualitas benih dapat dilakukan melalui perbaikan genetik ikan. Salah satu kriteria benih yang berkualitas baik adalah benih yang tahan terhadap penyakit. Benih hibrid nila larasati F5 (*O. niloticus*) merupakan ikan hasil perbaikan genetik yang diperoleh dari hasil kawin silang antara betina nila gift F5 dan pejantan nila singapura F5. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketahanan tubuh benih hibrid nila larasati F5 yang diinfeksi *S. agalactiae*.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan dimana perlakuan A (bakteri kepadatan 10^5 CFU/ml), perlakuan B (bakteri kepadatan 10^7 CFU/ml) dan perlakuan C (bakteri kepadatan 10^9 CFU/ml). Penelitian ini dilakukan mulai bulan September – Oktober 2012 selama 35 hari di BKIPM Kelas II, Semarang.

Variabel yang diuji meliputi jumlah eritrosit, leukosit, hemoglobin, trombosit, hematokrit, glukosa darah dan kelulushidupan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai eritrosit tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar $1,87 \pm 0,19 \times 10^6$ sel/mm³, leukosit tertinggi pada perlakuan B sebesar $126,53 \pm 13,36 \times 10^3$ sel/mm³, hemoglobin tertinggi pada perlakuan C sebesar $8,43 \pm 0,40$ g/dl, trombosit tertinggi pada perlakuan B sebesar $50,33 \pm 45,72 \times 10^3$ sel/mm³, hematokrit tertinggi pada perlakuan C sebesar $29,20 \pm 1,71\%$, glukosa darah tertinggi pada perlakuan A sebesar $57,07 \pm 23,10$ mg/dl dan kelulushidupan tertinggi pada perlakuan A sebesar $98,33 \pm 2,89\%$. Pengukuran kualitas air menunjukkan DO berkisar 0,8 – 1,4 mg/l, pH berkisar 7,7 – 7,9, suhu berkisar 28 – 28,3°C dan amoniak berkisar 0,173 – 0,215 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap ketahanan tubuh benih hibrid nila larasati F5.

Kata Kunci: Ketahanan, Benih, Hibrid, Nila Larasati, *Streptococcus agalactiae*

ABSTRACT

Seed quality can be increased by fish genetic amelioration. Good quality seed is characterized by its immunity from diseases. Nila Larasaty (*O. niloticus*) Hybrid F5 is ameliorated genetic product of cross breeding between Nila Gift F5 female and Nila Singapore F5 male. This research aims to know Nila Larasati F5 Hybrid's immunity system infected by *S. agalactiae*.

Completely randomized design (RAL) is applied on the research with 3 treatments and 3 repetitions, which treatments are: A (10^5 CFU/ml bacteria); B (10^7 CFU/ml bacteria) and C (10^9 CFU/ml bacteria). This research done in 35 days started from September until October 2012 at 2nd Class of BKIPM, Semarang

Examined variables are erythrocyte, leucocyte, hemoglobin, trombocyte, hematocrite, blood glucose, and survival rate. The result shows that erythrocyte highest on treatment C ($1,87 \pm 0,19 \times 10^6$ sel/mm³); leucocyte highest on B ($126,53 \pm 13,36 \times 10^3$ sel/mm³); hemoglobin on C ($8,43 \pm 0,40$ g/dl); trombocyte on B ($50,33 \pm 45,72 \times 10^3$ sel/mm³); hematocrite on C ($29,20 \pm 1,71\%$); blood glucose on A ($57,07 \pm 23,10$ mg/dl); and survival rate highest on A ($98,33 \pm 2,89\%$). Water quality parameters checked i.e DO (Dissolved Oxygen) 0,8 – 1,4 mg/l; pH 7,7 – 7,9; tempeature 28 – 28,3°C and ammonia 0,173 – 0,215 mg/l. Also the result shows that infection by *S. agalactiae* with different concentration has no significant effect ($P > 0,05$) on seed of Nila Larasati F5 hybrid's immunity system.

Keyword: Immunity, Seed, Hybrid, Tilapia Larasati, *Streptococcus agalactiae*

*Corresponding Author: fbkoki2006@yahoo.co.id



PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan komoditas budidaya ikan air tawar yang banyak disukai oleh pembudidaya karena memiliki banyak keunggulan, antara lain memiliki kemampuan tumbuh yang relatif cepat, dapat mencerna pakan dengan kandungan karbohidrat tinggi dan memiliki toleransi yang cukup luas terhadap perubahan kondisi lingkungan. Ikan nila juga dinilai memiliki daya tahan yang relatif lebih tinggi terhadap serangan penyakit.

Produktivitas budidaya ikan nila ditentukan oleh beberapa faktor salah satunya adalah sistem pertahanan tubuh yang kuat karena serangan wabah penyakit baik penyakit yang bersifat infeksi maupun non infeksi. Usaha pemuliaan spesies akhirnya dilakukan untuk memenuhi permintaan benih ikan nila yang unggul.

Nila larasati sebagai benih hibrid (GS) generasi ketiga (F3) telah teruji sebagai produk benih nila merah hibrid yang berkualitas unggul baik dipelihara di kolam air tenang, air deras maupun karamba jaring apung (KJA). Pada tahun 2011 perbaikan genetik nila sudah mencapai generasi ke 5 (F5). Menurut Rahman (2012), nila hibrid larasati F5 memiliki nilai karakter heterosis bobot yang baik pada pendederan I, II dan III. Hal ini didukung dengan adanya peningkatan karakter pertumbuhan bobot, panjang, kelulushidupan, laju pertumbuhan spesifik dan penurunan pada nilai rasio konversi pakan. Berdasarkan hasil tersebut maka perlu dilakukan pengujian terhadap ketahanan tubuh benih hibrid nila larasati F5 terhadap infeksi *S. agalactiae* yang sering menyerang ikan nila dalam sistem budidaya.

Infeksi *S. agalactiae* akan menyebabkan penyakit yang disebut *Streptococcosis*. Infeksi penyakit yang terjadi pada ikan bisa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah lemahnya ketahanan tubuh ikan. Infeksi *S. agalactiae* dapat menyebabkan kematian massal yang dapat berdampak buruk bagi kegiatan produksi perikanan khususnya pembudidaya ikan nila.

Menurut Daenuri dan Sinaga (2011), ikan yang terserang *Streptococcosis* akan menunjukkan gejala atau respon seperti sisik mengelupas, gerakan renang tidak beraturan (*erratic*), sirip geripis, pigmen kulit lebih gelap (*melanosis*), bola mata menonjol (*exophthalmia*), pendarahan (*haemorrhagic*), perut kembung (*dropsy*), pada infeksi akut terjadi kerusakan

pada hati yang menjadi pucat, limpa membesar (bengkak) dan terjadi kerusakan pada otak.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui ketahanan tubuh benih hibrid nila larasati F5 yang diinfeksi *S. agalactiae* dengan konsentrasi berbeda dilihat dari dinamika profil darah ikan (eritrosit, leukosit, hematokrit, hemoglobin, glukosa darah) differensial leukosit dan kelulushidupan ikan (SR)

METODE PENELITIAN

Ikan Uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih hibrid nila larasati generasi kelima (F5) dengan bobot 25 gram sebanyak 180 ekor, yang berasal dari SATKER PBIAT Janti, Klaten

Pakan

Pakan yang digunakan adalah pakan buatan (pelet) dengan kandungan protein 38%. Pakan diberikan secara *at satiation* sebanyak 3 kali sehari setiap pukul 08.00, 12.00 dan 17.00 WIB.

Isolat *S. agalactiae*

Isolat *S. agalactiae* diperoleh dari Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II, Semarang diremajakan dengan mengkultur isolat pada agar miring BHIA. Penyediaan inokulum *S. agalactiae* dilakukan dengan cara melakukan pengkulturan kedalam media cair BHIB. Satu ose penuh biakan bakteri dari agar miring BHIA dikultur dalam 10 ml media cair BHIB, diinkubasi dalam inkubator bergoyang (*water bath shaker*) pada 150 rpm, suhu 29 – 30°C selama 24 jam. Kemudian biakan diambil dari media yang telah dikultur selama 24 jam sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke dalam 9 ml BHIB, diinkubasi dalam inkubator bergoyang (*water bath shaker*) pada 150 rpm, suhu 29 – 30°C selama 24 jam. Setelah itu bakteri siap dipanen.

Peningkatan virulensi *S. agalactiae*

Peningkatan virulensi ini disebut dengan metode pasase, yaitu dengan menyuntikkan isolat bakteri murni kedalam tubuh ikan. Ikan uji dimasukkan kedalam akuarium dengan padat tebar ikan uji 5 ekor per akuarium. Suspensi *S. agalactiae* kemudian diinjeksi pada ikan uji. Ikan diamati setiap hari sampai menunjukkan gejala klinis dan kematian. Ikan yang mati kemudian diisolasi untuk diambil satu ose dari organ ginjal, mata dan otak, kemudian diinokulasikan dengan



metode penggoresan pada media BHIA. Koloni yang tumbuh, diamati morfologi koloni, karakteristik biokimia, sifat Gram untuk memastikan bakteri tersebut adalah spesies *S. agalactiae*.

Penentuan konsentrasi *S. agalactiae*

Penentuan konsentrasi *S. agalactiae* dilakukan dengan cara pengenceran bertingkat, yaitu dengan mengambil satu ose koloni dari media agar miring BHIA kemudian koloni yang teridentifikasi sebagai koloni *S. agalactiae* diambil kemudian diinokulasikan di media agar miring BHIA. *S. agalactiae* akan tumbuh setelah 48 jam inokulasi, kemudian dilakukan uji Biokimia untuk memastikan kembali bahwa bakteri yang terdapat dalam koloni adalah *S. agalactiae* murni.

Koloni *S. agalactiae* murni yang diperoleh kemudian diinokulasikan ke dalam media cair BHIB untuk perbanyak dengan cara mengambil satu ose koloni dari agar miring kemudian diinokulasikan ke dalam media cair BHIB 10 ml, setelah itu disentrifuse selama 10 menit dengan kecepatan 5000 rpm kemudian dibuang supernatannya sehingga didapatkan pellet bakteri. Pellet bakteri kemudian diencerkan dengan larutan PBS dengan metode pengenceran bertingkat yaitu dengan mengisi tabung eppendorf dengan 9 ml PBS (*Phosphate Buffer Saline*) kemudian suspensi bakteri diambil 1 ml dari stok kemudian dimasukkan ke dalam eppendorf berlabel 10^{-1} , divortex berikutnya diambil 1 ml dimasukkan dalam eppendorf yang berisi 9 ml PBS berlabel 10^{-2} . Pengenceran tersebut terus dilakukan sampai didapatkan konsentrasi yang diinginkan yaitu 10^5 CFU/ml, 10^7 CFU/ml dan 10^9 CFU/ml.

Aklimatisasi ikan dan pemeliharaan ikan

Aklimatisasi dan pemeliharaan ikan didalam akuarium sampai stres yang dialami oleh ikan hilang. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiponan akuarium dari sisa kotoran ikan dan pemberian pakan bentuk pelet. Ikan yang sudah tidak mengalami stress ditandai dengan respon terhadap pakan yang baik dan selanjutnya ikan siap digunakan untuk diuji tantang dengan *S. agalactiae*.

Uji tantang dengan *S. agalactiae*

Uji tantang dilakukan dengan cara injeksi yaitu *S. agalactiae* dengan konsentrasi 10^5 CFU/ml, 10^7 CFU/ml, 10^9 CFU/ml disuntikan secara *intrapertoneal* pada bagian rongga perut. Menurut Fadhillah (2009), dosis penyuntikan *S.*

agalactiae dengan konsentrasi 10^5 CFU/ml, 10^7 CFU/ml dan 10^9 CFU/ml adalah 0,2 ml per 100 gram ikan. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, karena berat ikan uji yang digunakan adalah 25 gram per ekor, maka dalam penelitian ini dosis penyuntikan *S. agalactiae* yang digunakan adalah 0,05 ml per ekor ikan. Ikan selanjutnya dipelihara selama 14 hari dan dilakukan pengamatan gejala klinis, profil darah, differensial leukosit dan kelulushidupan ikan untuk mengetahui ketahanan tubuh nila hibrida larasati F5 dari infeksi *S. agalactiae*.

Pengambilan Darah Ikan

Pengambilan darah ikan dilakukan 2 kali, yaitu pada hari ke 7 dan 14. Darah diambil sebanyak 3 ml/perlakuan untuk pemeriksaan profil darah (eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, trombosit dan glukosa darah) dan pembuatan preparat apus. Darah diambil di bagian dekat pangkal sirip ekor menggunakan *syringe* 1 ml yang telah dimasukkan kedalam larutan EDTA 10% sebagai antikoagulan kemudian darah dimasukkan kedalam tabung *appendorf*. Jumlah darah untuk pengamatan profil darah dan pembuatan preparat apus masing-masing sebanyak 2 ml dan 1 ml. Khusus untuk pembuatan preparat apus, ditambahkan larutan Turk's sebanyak 3 tetes yang berfungsi untuk membunuh sel darah merah dan mempermudah penghitungan jumlah leukosit pada perhitungan differensial leukosit.

Pembuatan preparat apus darah

Preparat apus darah digunakan untuk pengamatan differensial leukosit. Pengamatan diferensiasi leukosit dilakukan untuk menentukan presentase setiap jenis leukosit yang terdapat di dalam darah. Pembuatan preparat apus darah dilakukan dengan cara menempatkan setetes darah pada gelas objek. Gelas objek kedua diletakkan dengan sudut 45° diatas gelas objek pertama, lalu digeser ke belakang sampai menyentuh darah sehingga darah menyebar. Gelas objek kedua kemudian digeser ke arah yang berlawanan sehingga membentuk suatu lapisan darah tipis. Preparat ulas darah yang terbentuk dibiarkan kering. Lalu dilanjutkan dengan proses fiksasi dengan cara merendam preparat di dalam *methanol* selama 5 menit, lalu dikeringkan. Preparat kemudian dimasukkan kedalam larutan *giemsa* selama 30 menit, setelah itu dicuci dan dikeringkan. Selanjutnya preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 x dan dilakukan perhitungan masing-masing jenis leukosit.



Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas II, Semarang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratoris menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Rancangan perlakuan dalam penelitian ini adalah:

- Perlakuan A : Benih hibrid nila larasati F5 diinjeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan 10^5 CFU/ml
 Perlakuan B : Benih hibrid nila larasati F5 diinjeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan 10^7 CFU/ml
 Perlakuan C : Benih hibrid nila larasati F5 diinjeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan 10^9 CFU/ml

Variabel yang diukur meliputi jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, hemoglobin, hematokrit, glukosa darah, kelulushidupan (SR) serta differensial leukosit. Data kualitas air yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Profil Darah

Pengukuran profil darah seperti jumlah eritrosit, leukosit, trombosit, hemoglobin hematokrit, glukosa darah serta pembuatan preparat apus di dilakukan di laboratorium klinik RSUD Ungaran, Semarang, Jawa Tengah.

Kelulushidupan (SR)

Kelulushidupan (SR) dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 2002) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Dimana :

SR = Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan saat akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada saat awal tebar (ekor)

Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi suhu air, oksigen terlarut, pH dan amoniak. Pengukuran suhu, oksigen terlarut dan pH dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada awal, tengah dan akhir penelitian, sedangkan pengukuran kadar amoniak dilakukan pada hari ke-7 dan 14 penelitian.

Differensial Leukosit

Persentase sel-sel leukosit dihitung dengan cara mengamati jumlah sel-sel limfosit, monosit, neutrofil, granulosit dan basofil. Masing-masing jenis leukosit yang terhitung dikelompokkan dan dipersentasekan menurut jenisnya. cara perhitungan nilai differensial leukosit adalah sebagai berikut:

$$\text{Limfosit} = \frac{\text{JumlahLimfosit}}{\text{JumlahTotalLeukosit}} \times 100\%$$

$$\text{Monosit} = \frac{\text{JumlahMonosit}}{\text{JumlahTotalLeukosit}} \times 100\%$$

$$\text{Neutrofil} = \frac{\text{JumlahNeutrofil}}{\text{JumlahTotalLeukosit}} \times 100\%$$

$$\text{Granulosit} = \frac{\text{Jumlah Granulosit}}{\text{Jumlah Total Leukosit}} \times 100\%$$

$$\text{Basofil} = \frac{\text{JumlahBasofil}}{\text{JumlahTotalLeukosit}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh terlebih dahulu diuji normalitas, uji aditifitas, dan uji homogenitas (Steel dan Torrie, 1983). Setelah data dipastikan normal, homogen dan bersifat additif, selanjutnya dilakukan uji F (ragam) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dengan taraf kepercayaan 95% atau probabilitas 0,05.

Bila perlakuan berpengaruh nyata maka dapat dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik dan beda nyata antar perlakuan. Analisis data yang dilakukan adalah dengan menggunakan program Exel 2007 untuk melakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji additifitas, uji ragam dan uji Duncan. Sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Klinis

Ikan uji yang dipelihara selama 14 hari menunjukkan gejala klinis sebagai tanda-tanda infeksi yang disebabkan oleh patogen. Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap ikan uji pasca uji tantang dengan *S. agalactiae* menunjukkan bahwa ikan yang terserang *S. agalactiae* mengalami abnormalitas seperti berenang miring, ikan cenderung menyendiri, berenang didasar akuarium, nafsu makan menurun, sirip geripis, warna kulit memudar,



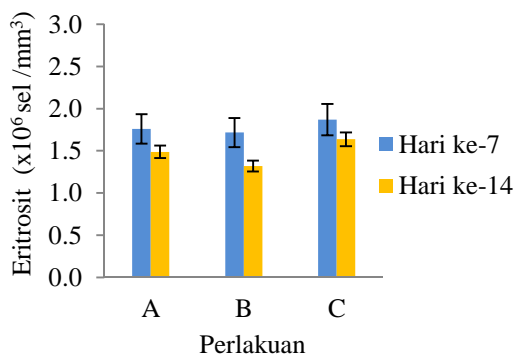
mata membengkak (*exophthalmia*) dan perut bengkak.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Daenuri dan Sinaga (2011) bahwa nila yang diinokulasi dengan konsentrasi *S. agalactiae* 10^9 CFU/ml menunjukkan perubahan tingkah laku dan gejala klinis khusus berupa berenang di dasar akuarium, berenang tidak menentu dan berputar-putar, pergerakan menjadi pasif, tampak lesu, nafsu makan menurun, sirip gripis, perut bengkak karena cairan *ascites*, hemoragi pada kulit, hemoragi di mata, *exophthalmia* dan kornea mata keruh.

Rodkhum *et al.* (2011) melaporkan bahwa ikan nila yang dipelihara dalam air bersuhu tinggi akan mudah terserang *Streptococciasis* yang disebabkan oleh *S. agalactiae*. Kematian pada ikan nila yang di uji tantang dengan dengan konsentrasi 10^6 CFU/ml, 10^7 CFU/ml dan 10^8 CFU/ml terjadi pada hari ke-2 pasca infeksi dan terus mengalami peningkatan hingga hari ke-7 pasca infeksi

Eritrosit

Hasil perhitungan jumlah eritrosit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Perbandingan Eritrosit pada Hari ke-7 dan 14.

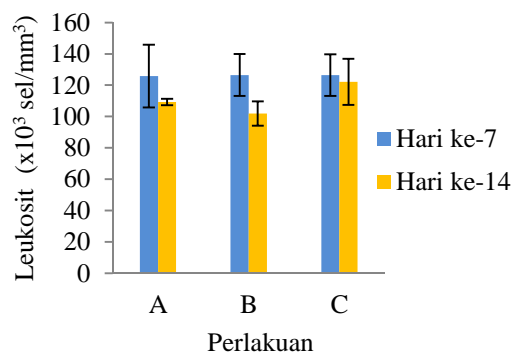
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah eritrosit benih hibrid nila larasati F5 pada hari ke-7 dan 14. Hasil perhitungan jumlah eritrosit pada Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah eritrosit tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan C $1,87 \pm 0,19 \times 10^6$ sel/mm³ dan jumlah eritrosit terendah ada pada perlakuan B $1,72 \pm 0,47 \times 10^6$ sel/mm³. Pada hari ke-14 Jumlah eritrosit mengalami penurunan karena menurunnya ketahanan tubuh ikan akibat infeksi *S. agalactiae*. Jumlah eritrosit tertinggi pada hari ke-14 terdapat pada perlakuan C $1,64 \pm 0,21 \times 10^6$ sel/mm³ dan jumlah eritrosit terendah terdapat

pada perlakuan B $1,32 \pm 0,08 \times 10^6$ sel/mm³. Jumlah eritrosit pada penelitian ini berkisar antara $1,32 - 1,87 \times 10^6$ sel/mm³. Hasil ini masih dalam kisaran normal sesuai dengan pendapat Hardi (2011) bahwa nilai eritrosit pada ikan nila normal sebesar $3,0 - 3,9 \times 10^6$ sel/mm³. Hasil tersebut menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh terhadap jumlah eritrosit darah benih hibrid nila larasati F5 ($P > 0,05$).

Hasil di atas menunjukkan bahwa terjadi penurunan jumlah eritrosit pada masing-masing perlakuan pada hari ke-14. Hal ini diduga karena *S. agalactiae* berada dalam fase hidup eksponensial sehingga membuat nila yang terinfeksi stres. Stres yang berat membuat ikan nila kehilangan nafsu makan, gerakan renang tidak seimbang dan gangguan dalam proses metabolisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardi *et al.* (2011) bahwa penurunan jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit disebabkan karena terjadinya anemia pada ikan. Jumlah eritrosit, hemoglobin dan hematokrit yang berkurang akan mengganggu sistem metabolisme ikan khususnya pertumbuhan. Penurunan jumlah eritrosit menunjukkan ikan menderita anemia yang ditandai dengan adanya pendarahan pada organ ginjal ikan. Hal ini disebabkan karena *S. agalactiae* dapat memproduksi toksin hemolitik yang mampu melisis eritrosit sehingga rataan eritrosit ikan uji umumnya menurun atau lebih rendah dari normal hingga hari ke-14 pasca injeksi.

Leukosit

Hasil perhitungan jumlah leukosit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Perbandingan Leukosit pada Hari ke-7 dan 14.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah leukosit benih nila hibrid larasati F5 pada hari



ke-7 dan 14. Hasil perhitungan jumlah leukosit pada Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah leukosit tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan B $126,53 \pm 13,36 \times 10^3$ sel/mm³ dan jumlah leukosit terendah ada pada perlakuan A $125,83 \pm 20,03 \times 10^3$ sel/mm³. Pada hari ke-14 jumlah leukosit mengalami penurunan karena diduga menurunnya kemampuan infeksi *S. agalactiae* terhadap tubuh ikan. Jumlah leukosit tertinggi pada hari ke-14 terdapat pada perlakuan C $122,13 \pm 14,78 \times 10^3$ sel/mm³ dan jumlah leukosit terendah terdapat pada perlakuan B $101,93 \pm 7,75 \times 10^3$ sel/mm³. Jumlah leukosit pada penelitian ini berkisar antara $101,93 - 126,53 \times 10^6$ sel/mm³ dimana hasil tersebut lebih tinggi dari nilai leukosit normal. Menurut Salasia *et al.* (2001), nilai leukosit normal berkisar antara $0,0034 - 0,0142 \times 10^6$ sel/mm³.

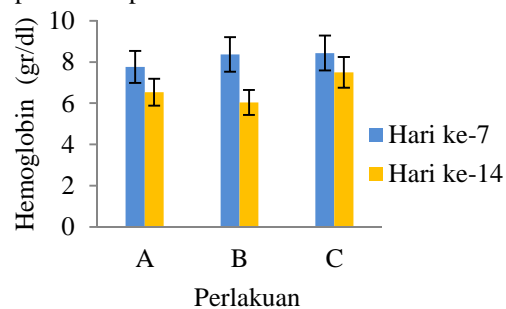
Penurunan jumlah leukosit pada masing-masing perlakuan diduga bahwa leukosit yang terdapat dalam darah nila hibrid larasati F5 bekerja secara aktif melawan infeksi *S. agalactiae* dengan meningkatkan antibodi. Peningkatan respon pertahanan selular berupa peningkatan jumlah leukosit. Menurut Nuryanti *et al.* (2010) melaporkan bahwa peningkatan jumlah leukosit terjadi setelah terjadinya infeksi kemudian akan menurun satu minggu kemudian dan kekebalan tubuh akan digantikan oleh antibodi. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Fadhillah (2009) yang menyatakan bahwa jumlah leukosit pada nila hibrid yang diinfeksi *S. agalactiae* mengalami peningkatan yang signifikan pada hari ke-7 pasca penyuntikkan. Perbedaan ini diduga karena perbedaan generasi ikan yang digunakan sebagai ikan uji. Menurut Lagler *et al.* (1977) jumlah leukosit pada berbagai jenis ikan berbeda-beda, tergantung pada tingkat kesehatan ikan dan jenis ikannya.

Leukosit merupakan salah satu komponen sel darah yang berfungsi sebagai pertahanan non spesifik yang akan melokalisasi dan mengeliminasi patogen. Sifat patogenitas bakteri yang melemah karena telah melewati fase hidup yang stasioner menyebabkan leukosit mulai diproduksi kembali untuk mengembalikan kondisi kesehatan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardi *et al.* (2011) bahwa infeksi *S. agalactiae* menyebabkan ikan mengirimkan sel leukosit lebih banyak ke areal infeksi sebagai usaha pertahanan tubuh. Sel-sel leukosit tersebut bekerja sebagai sel yang memfagosit bakteri dalam darah agar tidak dapat berkembang dan menyebarkan virulensi dalam tubuh inang sehingga sering ditemukan jumlah total leukosit

mengalami peningkatan pasca infeksi oleh bakteri. Infeksi *S. agalactiae* umumnya tidak menyebabkan perubahan pada total leukosit ikan nila secara nyata.

Hemoglobin

Hasil perhitungan jumlah hemoglobin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram Perbandingan Hemoglobin pada Hari ke-7 dan 14.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah hemoglobin benih hibrid nila larasati F5 pada hari ke-7 dan 14. Hasil perhitungan jumlah leukosit pada Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah leukosit tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan C $8,43 \pm 0,40$ gr/dl dan jumlah hemoglobin terendah ada pada perlakuan A $7,77 \pm 2,51$ gr/dl. Pada hari ke-14 jumlah hemoglobin mengalami penurunan karena jumlah eritrosit yang menurun. Jumlah hemoglobin tertinggi pada hari ke-14 terdapat pada perlakuan C $7,50 \pm 0,78$ gr/dl dan jumlah hemoglobin terendah terdapat pada perlakuan B $6,03 \pm 0,71$ gr/dl. Jumlah hemoglobin darah benih hibrid nila larasati F5 yang diuji berkisar antara $6,03 - 8,43$ gr/dl. Kisaran jumlah hemoglobin tersebut masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardi *et al.* (2011) yang melaporkan bahwa jumlah rata-rata hemoglobin normal berkisar antara $6 - 11,01$



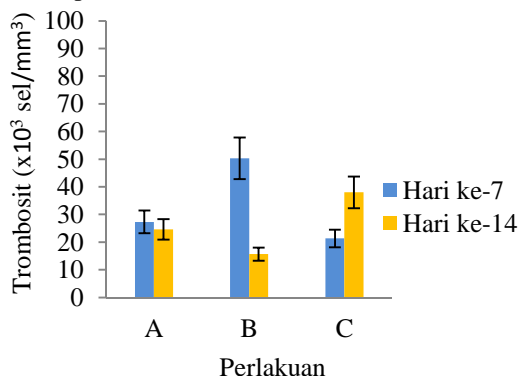
g/dl sedangkan pada ikan yang diinfeksi dengan *S. agalactiae* berkisar antara 6 – 14,4 gr/dl.

Penurunan jumlah hemoglobin pada masing-masing perlakuan diduga disebabkan oleh penurunan jumlah eritrosit akibat infeksi *S. agalactiae*. Hal ini sesuai dengan pendapat Lagler *et al.* (1977) bahwa jumlah hemoglobin umumnya berbanding lurus dengan jumlah eritrosit. Rendahnya konsentrasi hemoglobin menunjukkan terjadinya anemia dalam tubuh ikan. Ikan yang menderita anemia memiliki konsentrasi hemoglobin yang rendah akibat penurunan jumlah eritrosit.

Hardi *et al.* (2011) melaporkan kadar hemoglobin dalam darah berkaitan dengan keseimbangan osmolaritas plasma darah. *S. agalactiae* yang diduga mengandung toksin hemolisin akan mempengaruhi kestabilan hemoglobin. Toksin hemolisin menyebabkan osmolaritas plasma darah menurun dan lisisnya eritrosit.

Trombosit

Hasil perhitungan jumlah trombosit dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Perbandingan Trombosit pada Hari ke-7 dan 14.

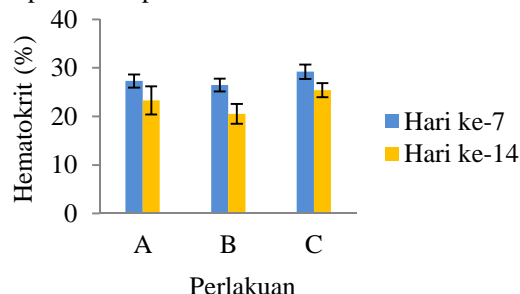
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah trombosit benih hibrid nila larasati F5 pada hari ke-7 dan 14. Hasil perhitungan jumlah trombosit pada Gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah trombosit tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan B $50,33 \pm 45,72 \times 10^3/\mu\text{l}$ dan jumlah trombosit terendah ada pada perlakuan C $21,33 \pm 11,06 \times 10^3/\mu\text{l}$. Pada hari ke-14 kadar trombosit secara umum mengalami penurunan karena berkaitan dengan jumlah eritrosit yang menurun serta peningkatan jumlah leukosit setelah ikan diinjeksi *S. agalactiae*. Jumlah trombosit tertinggi pada hari ke-14 terdapat pada

perlakuan C $38,00 \pm 23,90 \times 10^3/\mu\text{l}$ dan jumlah trombosit terendah terdapat pada perlakuan B $15,67 \pm 6,66 \times 10^3/\mu\text{l}$. jumlah trombosit nila hibrid F5 yang diuji berkisar antara $15,67 - 50,33 \times 10^3/\mu\text{l}$. Menurut Listyanti (2011) melaporkan bahwa jumlah trombosit setelah uji tantangan dengan *S. agalactiae* tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol

Penurunan jumlah trombosit pada masing-masing perlakuan di diduga karena ikan berada dalam fase penyembuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Angka *et al.* (2004) bahwa trombosit berperan penting dalam proses pembekuan darah dan berfungsi untuk mencegah kehilangan cairan tubuh karena infeksi di permukaan tubuh. Pada fase penyembuhan jumlah trombosit ikan cenderung menurun. Trombosit meningkat ketika terjadi hemoragi dan luka. Trombosit diproduksi untuk membantu proses pembekuan darah agar tidak terjadi pendarahan lebih banyak. Menurut Roberts dan Richards (1978) dalam Listyanti (2011), peningkatan kadar trombosit dalam darah ikan merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menduga bahwa ikan dalam proses penyembuhan luka.

Hematokrit

Hasil penelitian perhitungan hematokrit dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Perbandingan Hematokrit pada Hari ke-7 dan 14.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah hematokrit benih hibrid nila larasati F5 pada hari ke-7 dan 14. Berdasarkan hasil perhitungan jumlah hematokrit pada Gambar 5 menunjukkan bahwa jumlah hematokrit tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan C $29,20 \pm 1,71\%$ dan jumlah hematokrit terendah ada pada perlakuan B $26,47 \pm 7,48\%$. Pada hari ke-14 kadar hematokrit mengalami penurunan diduga karena kondisi fisiologis ikan yang mengalami abnormalitas akibat infeksi *S. agalactiae*. Jumlah hematokrit tertinggi pada hari ke-14 terdapat



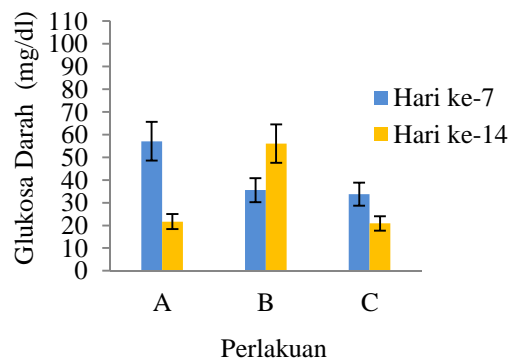
pada perlakuan C $25,40 \pm 1,47\%$ dan jumlah hematokrit terendah terdapat pada perlakuan B $20,53 \pm 2,05\%$. Jumlah hematokrit darah benih nila hibrid F5 yang diuji berkisar antara $20,53 - 29,20\%$. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan jumlah hematokrit nila normal. Menurut Hardi *et al.* (2011) melaporkan bahwa jumlah hematokrit nila normal berkisar antara $27,3 - 37,8\%$.

Hasil pemeriksaan terhadap hematokrit dapat dijadikan sebagai salah satu patokan untuk menentukan keadaan kesehatan ikan. Penurunan nilai hematokrit dapat dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan atau pencemaran lingkungan yang membuat ikan menjadi stres. Hal ini sesuai dengan pendapat Jawad *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa hematokrit merupakan perbandingan antara sel darah merah dengan plasma darah yang mempengaruhi sel darah merah. Hematokrit dapat dijadikan sebagai indikator untuk memperlihatkan kondisi kesehatan ikan. Jumlah hematokrit dalam darah berfluktuatif. Peningkatan kadar hematokrit dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu perubahan parameter lingkungan serta keadaan fisiologis ikan.

Menurut Hastuti (2007), level hematokrit untuk masing-masing individu dapat dipengaruhi oleh kondisi awal ikan dan penanganan saat pengambilan sampel darah. Penanganan yang tidak sesuai pada saat pengambilan sampel darah dapat menyebabkan ikan stres dan akan berakibat pada penurunan level hematokrit. Ikan yang mengalami anemia mempunyai persentase hematokrit $\pm 10\%$. Jumlah hematokrit yang rendah juga menunjukkan terjadinya kontaminasi, kekurangan makan, kandungan protein pakan rendah, kekurangan vitamin atau sebagai indikator terjadinya infeksi patogen. Hematokrit yang tinggi dapat menunjukkan keberadaan kontaminan, permasalahan osmolaritas dan stres yang terjadi pada ikan.

Glukosa darah

Hasil penelitian perhitungan glukosa darah dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Perbandingan Glukosa Darah pada Hari ke-7 dan 14.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa infeksi *S. agalactiae* dengan kepadatan berbeda tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap jumlah glukosa darah benih hibrid nila larasati F5 pada hari ke-7 dan 14. Berdasarkan hasil perhitungan jumlah glukosa darah pada Gambar 6 menunjukkan bahwa jumlah glukosa darah tertinggi pada hari ke-7 terdapat pada perlakuan A $57,07 \pm 23,10$ mg/dl dan jumlah glukosa darah terendah ada pada perlakuan C $33,73 \pm 6,35$ mg/dl. Pada hari ke-14 kadar glukosa darah mengalami penurunan diduga karena kondisi fisiologis ikan yang mengalami abnormalitas akibat infeksi *S. agalactiae*. Tingkat stres yang tinggi pada ikan menyebabkan ikan banyak kehilangan energi untuk melawan infeksi *S. agalactiae*. Jumlah glukosa darah tertinggi pada hari ke-14 terdapat pada perlakuan B $56,03 \pm 46,67$ mg/dl dan jumlah glukosa darah terendah terdapat pada perlakuan C $20,87 \pm 24,85$ mg/dl. Jumlah glukosa darah nila hibrid larasati F5 yang diuji berkisar antara $20,87 - 57,07$ mg/dl. Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai glukosa darah nila normal menurut Rachmawati *et al.* (2010) yaitu sebesar $79,07$ mg/dl.

Hasil pengamatan terhadap glukosa darah diatas menunjukkan hasil yang berfluktuatif. Hal ini diduga karena kondisi ketahanan tubuh dari masing-masing ikan yang berbeda. Pengamatan yang dilakukan terhadap ikan yang diinfeksi *S. agalactiae* menunjukkan bahwa perbedaan kepadatan bakteri yang digunakan pada perlakuan membuat ikan menunjukkan respon stres dan respon terhadap pakan yang berbeda.

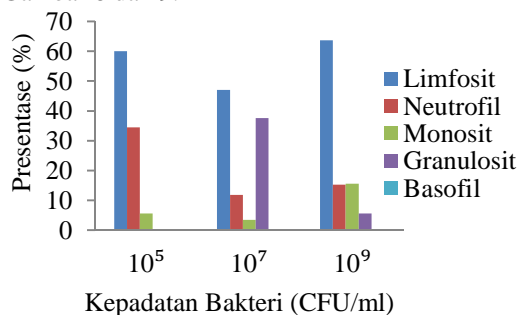
Peningkatan glukosa darah disebabkan oleh adanya sekresi hormon dari kelenjar ginjal. Gula yang disimpan dalam bentuk glikogen dalam hati akan dimetabolisasikan. Kondisi ini akan menghasilkan energi cadangan yang dipersiapkan ikan dalam kondisi terdesak khususnya ketika sistem pertahanan tubuh ikan



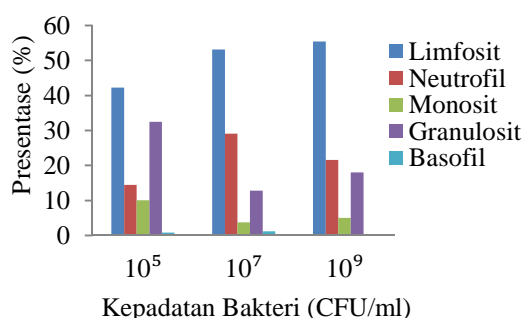
mulai terganggu. Ray (2009) dalam Rachmawati *et al.* (2010) berpendapat bahwa peningkatan kadar glukosa darah merupakan efek sekunder dari stres yang disebabkan oleh pelepasan kortikosteroid dan katekolamin. Ikan dalam kondisi stres akan mengalami peningkatan glukokortikoid yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah untuk mengatasi kebutuhan energi yang tinggi pada saat stres. Menurut Rachmawati *et al.* (2010), kadar glukosa darah mencerminkan ketersediaan energi pada ikan. Perlakuan pemuasaan menyebabkan ikan mengalami penurunan kadar glukosa darah, karena selama pemuasaan ikan akan menggunakan cadangan glikogen untuk menyediakan energi sehingga kondisi tersebut menyebabkan kadar glukosa darah menurun.

Diferensial Leukosit

Hasil pengamatan terhadap diferensial leukosit darah benih hibrid nila larasati F5 pada pengamatan hari ke-7 dan 14 dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Diferensial Leukosit Benih Hibrid Nila Larasati F5 Pada Hari ke-7



Gambar 9. Diferensial Leukosit Benih Hibrid Nila Larasati F5 Hari ke-14

Hasil pengamatan terhadap diferensial leukosit menunjukkan hasil yang fluktuatif pada beberapa perlakuan. Secara umum pada jenis leukosit tertentu mengalami penurunan dari hari ke-7 ke hari-14. Pada hari ke-7 jumlah limfosit terbanyak terdapat pada perlakuan C 63,64%, jumlah neutrofil terbanyak terdapat pada

perlakuan A 34,44% dan jumlah monosit terbanyak terdapat pada perlakuan C 15,56%. Pada hari ke-14 Jumlah limfosit terbanyak terdapat pada perlakuan C 55,37%, jumlah neutrofil terbanyak terdapat pada perlakuan B 29,07% dan jumlah monosit terbanyak terdapat pada perlakuan A 10,06%. Pada hari ke-7 jumlah granulosit dan basofil masih sedikit dengan granulosit tertinggi terdapat pada perlakuan B 37,64% sedangkan basofil belum ditemukan. Granulosit dan basofil ditemukan dalam jumlah yang cukup banyak ketika hari ke-14 dengan jumlah granulosit terbanyak terdapat pada perlakuan B 32,43% dan jumlah basofil terbanyak terdapat pada perlakuan B 1,19%.

Pada hari ke-14 beberapa jenis leukosit mengalami penurunan seperti jumlah limfosit dan neutrofil. Penurunan jumlah limfosit diduga karena limfosit yang terdapat dalam darah difokuskan pada daerah yang mengalami peradangan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jain (1993) dalam Erika (2008) bahwa jumlah limfosit yang tinggi di dalam sirkulasi darah akan diimbangi dengan jumlah neutrofil yang rendah dan sebaliknya. Penurunan jumlah limfosit di dalam darah perifer terjadi karena sebagian besar limfosit ditarik dari sirkulasi dan berkonsentrasi pada jaringan yang mengalami peradangan.

Monosit berperan sebagai makrofag dan banyak dijumpai pada daerah peradangan atau infeksi. Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah monosit mengalami kenaikan pada hari ke-14. Hasil ini diduga karena monosit dalam darah berperan aktif memfagosit agen penyebab penyakit. Hal ini sesuai dengan pendapat Nabib dan Pasaribu (1989) yang menyatakan bahwa peningkatan persentase monosit di atas kisaran nilai normal memperlihatkan adanya respon leukosit terhadap benda asing atau agen penyakit di dalam tubuh. Dilaporkan juga oleh Schalm *et al.* (1983) dalam Erika (2008) bahwa adanya infeksi kronis atau proses peradangan pada tubuh akan merangsang terjadinya monositosis.

Basofil merupakan salah satu jenis leukosit yang masuk kedalam golongan granulosit. Basofil berperan sebagai parameter yang dapat digunakan untuk menduga adanya infeksi penyakit pada ikan. Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa jumlah basofil yang ditemukan memiliki presentase yang sedikit dibandingkan dengan jumlah limfosit, neutrofil, monosit dan agranulosit. Hal ini sesuai dengan pendapat Nabib dan Pasaribu (1989) yang melaporkan bahwa basofil sangat



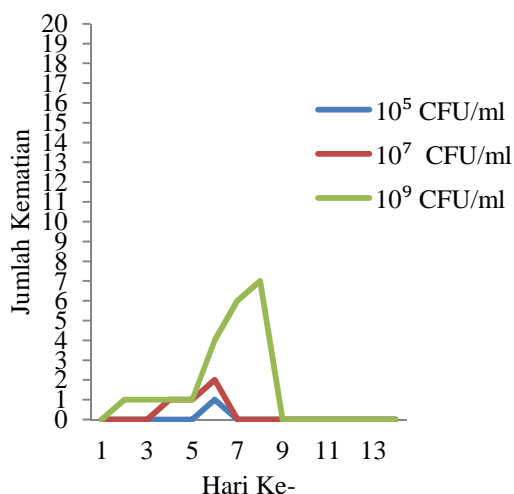
jarang terlihat di dalam sirkulasi darah ikan. Basofil berperan dalam infeksi parasit dan respon alergi yang dihubungkan dengan penyakit yang bersifat akut.

Pola Kematian dan Kelulushidupan Ikan

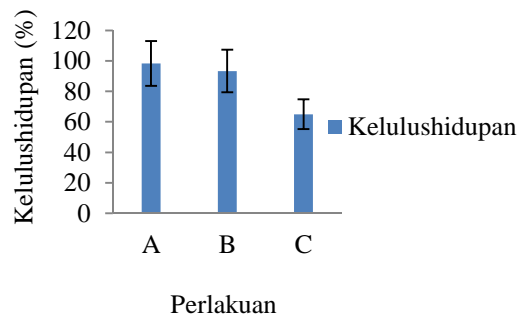
Hasil pengamatan pola kematian benih hibrid nila larasati F5 selama masa uji tantang dilakukan setiap hari dan disajikan pada Gambar 7 sedangkan hasil pengamatan kelulushidupan dapat dilihat pada Gambar 8.

Pada Gambar 7 terlihat bahwa pada awal uji tantang belum terjadi kematian sampai hari ke-1 dari setiap perlakuan. Pada hari ke-2 ikan uji telah mengalami kematian pada perlakuan C, kecuali pada perlakuan A dan B dimana kematian baru mulai terlihat pada hari ke-6 dan ke-4. Pada hari ke-4 pada perlakuan A kematian ikan uji baru terlihat pada hari ke-6. Pada hari ke-6 setiap perlakuan mengalami peningkatan jumlah kematian dan mengalami puncak kematian pada hari ke-9. Pada hari ke-6 sampai hari ke-9 inilah yang diduga sebagai puncak virulensi *S. agalactiae* karena setelah hari ke-9 dan seterusnya tidak terjadi kematian. Perbedaan yang terjadi pada waktu awal kematian nila diduga disebabkan karena perbedaan konsentrasi *S. agalactiae* yang digunakan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada perlakuan C dimana ikan uji diuji tantang dengan konsentrasi *S. agalactiae* sebesar 10^9 CFU/ml I mengalami kematian lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan A dan B yang menggunakan konsentrasi *S. agalactiae* lebih sedikit yaitu 10^5 CFU/ml dan 10^7 CFU/ml.



Gambar 7. Pola Kematian Bbenih Hibrid Nila Larasati F5 Selama Masa Uji Tantang dengan *S. agalactiae*



Gambar 8. Histogram Kelulushidupan Benih Hibrid Nila Larasati F5 Pasca Uji Tantang

Hasil perhitungan kelulushidupan menunjukkan bahwa hasil terendah terdapat pada perlakuan C dengan nilai sebesar kelulushidupan $50,00 \pm 36,324\%$. Hasil yang mempengaruhi kelulushidupan ikan tersebut salah satunya adalah tingkat ketahanan tubuh pada masing-masing ikan yang berbeda-beda. Ikan yang memiliki ketahanan tubuh lebih baik dapat bertahan hidup dari serangan infeksi bakteri, sedangkan ikan yang memiliki ketahanan tubuh yang rendah maka ikan tersebut akan menjadi lemah dan mudah terinfeksi bakteri.

Menurut Daenuri dan Sinaga (2011), infeksi *S. agalactiae* pada ikan nila dengan dosis 10^9 CFU/ml menunjukkan rerata waktu kematian lebih cepat yaitu 86 jam. Effendi (2002) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ada 2, yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, predasi, jamur, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari hewan dan penanganan manusia. Faktor biotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan.

Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan sebagai data pendukung pada penelitian. Pengamatan kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada awal, tengah, dan akhir penelitian. Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian adalah DO berkisar antara 0,8 – 1,4 mg/l, suhu berkisar antara 28 – 28,3°C, pH berkisar antara 7,7 – 7,8 dan amoniak berkisar antara 0,214 – 0,173 mg/l.

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh di atas masih pada kisaran normal



kecuali amoniak dan DO. Hasil pengukuran amoniak pada penelitian menunjukkan bahwa nilainya melebihi ambang batas. Kandungan amoniak yang melebihi ambang batas diduga karena pakan yang diberikan tidak dimanfaatkan secara optimal oleh ikan karena nafsu makan ikan menurun, sehingga pakan banyak terbuang ke lingkungan. Penurunan nafsu makan disebabkan karena tingkat stres yang tinggi pada ikan akan menyebabkan ikan mengalami permasalahan metabolisme tubuh. Pakan yang terbuang kedalam perairan dalam jumlah besar akan menyebabkan peningkatan kadar amoniak terlarut dalam air. Hal ini sesuai dengan pendapat Subandiyono dan Hastuti (2010), bahwa penggunaan pakan dengan kandungan protein yang sesuai dengan kebutuhan kultivar, selain dapat dicerna dengan baik juga dapat mengurangi kandungan amoniak yang dilepaskan ke lingkungan melalui sisa metabolisme tubuh.

Kandungan oksigen yang rendah tersebut diduga disebabkan karena ikan mengalami stres cukup tinggi yang disebabkan oleh infeksi *S. agalactiae*. Stres yang tinggi membuat aktivitas metabolisme meningkat. Peningkatan aktivitas metabolisme ini menyebabkan frekuensi pengambilan oksigen terlarut dalam air menjadi lebih cepat. Menurut Arie (2000), kualitas air yang baik menjadikan ikan hidup dengan baik dan tumbuh dengan cepat, bila kualitas air kurang baik dapat menyebabkan ikan lemah, nafsu makan menurun dan mudah terserang penyakit. Kadar DO yang rendah juga disebabkan karena perbedaan kondisi kesehatan ikan.

Menurut SNI (2009), Ikan nila yang pelihara pada wadah yang terbatas sebaiknya dilakukan penggantian air secara berkala sebanyak 10%/hari. Ikan nila dapat hidup pada suhu 25°C - 30°C, pH air 6,5 - 8,5, oksigen terlarut > 5 mg/l dan ammonia < 0,02 mg/l.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Benih hibrid nila larasati generasi 5 (F5) memiliki ketahanan tubuh yang baik terhadap infeksi *S. agalactiae* hingga konsentrasi 10^9 CFU/ml.
2. Profil darah benih hibrid nila larasati generasi 5 (F5) pasca uji tantang dengan *S. agalactiae* yaitu jumlah eritrosit $1,32 - 1,87 \times 10^6$ sel/mm³, hemoglobin 6,03 - 8,43 gr/dl, glukosa darah 20,87 - 57,07 mg/dl dan trombosit $15,67 - 50,33 \times 10^3/\mu\text{l}$ masih dalam

kisaran normal sedangkan jumlah leukosit $101,93 - 126,53 \times 10^6$ sel/mm³ lebih tinggi dari nilai normal. Prosentase hematokrit 20,53 - 29,20% dan limfosit 38,89 % - 54,10% lebih rendah dari prosentase hematokrit dan limfosit nilai normal. Prosentase neutrofil 11,15% - 29,47%, monosit 3,85% - 20,82% dan granulosit 0% - 26,32% lebih tinggi dari prosentase neutrofil, monosit dan granulosit nilai normal.

SARAN

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian adalah benih hibrid nila larasati F5 (*Oreochromis niloticus*) memiliki ketahanan tubuh yang baik terhadap infeksi *S. agalactiae* hingga konsentrasi 10^9 CFU/ml sehingga baik digunakan sebagai komoditas budidaya unggulan bagi pembudidaya dalam rangka untuk meningkatkan tingkat kesejahteraan ekonomi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah yang telah mendanai penelitian, SATKER PBIAT Janti yang telah menyediakan benih hibrid nila larasati F5 serta Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Kelas II, Tanjung Emas, Semarang yang telah menyediakan sarana dan prasana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S.L, B.P. Priosoeryanto, B.W. Lay dan E. Harris. 2004. Penyakit *Motile Aeromonas Septicaemia* pada ikan lele dumbo. Forum Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 129 hlm.
- Arie, U. 2000. Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift. PT Penebar Swadaya. Jakarta. 123 hlm.
- Daenuri, D. dan W.H. Sinaga. 2011. Patogenesis *Streptococcus agalactiae* dan *Streptococcus iniae* Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Berita Biologi, 10 (5):593-594.



- Effendie, H. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Erika, Y. 2008. Gambaran Diferensiasi Leukosit Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mozambicus*) di Daerah Cihampea Bogor. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 17-21 hlm.
- Fadhilah, D.N. 2009. Profil Darah Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Hibrid yang Diinfeksi Bakteri *Streptococcus agalactiae* dengan Kepadatan Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 84 hlm.
- Hardi, E.H. 2011. Kandidat Vaksin Potensial *Streptococcus agalactiae* Untuk Pencegahan Penyakit Streptococciasis Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Disertasi]. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 182 hlm.
- Hardi, E. H., Sukenda, E. Harris dan A.M. Lusastuti. 2011. Karakteristik dan Patogenisitas *Streptococcus Agalactiae* Tipe β -hemolitik dan Non-hemolitik pada Ikan Nila. *J. Veteriner*, 12(2):157-159.
- Hastuti, S.D. 2007. Evaluasi Pertahanan Non Spesifik Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp*) yang Diinjeksi dengan LPS (Lipopolysaccharida) Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan-Perikanan, Universitas Muhammadiyah Malang, *Jurnal Protein*, 14(1): 79-84.
- Jawad, L.A., M.A. Al-Mukhtar and H.K. Ahmed. 2004. The Relationship Between Haematocrit And Some Biological Parameters of the Indian Shad, *Tenulosa ilisha* (Family Clupeidae). *Animal Biodiversity and Conservation*, 27(2):47-52.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R.M Passino. 1977. *Ichthyology*. New York-London: John Willey and Sons. Inc. 506 hlm.
- Listiyanti, A.F. 2011. Aplikasi Sinbiotik Melalui Pakan Pada Ikan Nila Merah *Oreochromis niloticus* yang Diinfeksi *Streptococcus agalactiae*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 29 hlm.
- Nabib R, Pasaribu, FH. 1989. Patologi Dan Penyakit Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachmawati, F.N., U. Susilo dan Y. Sistina. 2010. Respon Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Distimulasi dengan Daur Pemuasaan dan Pemberian Pakan Kembali. Seminar Nasional Biologi, Fakultas Biologi UGM, Yogyakarta, 497 hlm.
- Rahman, A.A, 2012, Analisa Pertumbuhan dan Efek Heterosis Benih Hibrida Nila Larasati Generasi 5 (F5) Hasil Pendederan I – III. [SKRIPSI]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 53 hlm.
- Rodkhum, C., P. Kayansamruaj and N. Pirarat. 2011. Effect of Water Temperature on Susceptibility to *Streptococcus agalactiae* Serotype Ia Infection in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Thai J. Vet. Med. Thailand*, 41(3):309-314.
- Salasia, S.I.O., D. Sulanjari dan A. Ratnawati. 2001. Studi Hematologi Ikan Air Tawar. *J. Biologi*, 2(12):710-723.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Bleeker*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Badan Standar Nasional Indonesia 7550:2009. Jakarta.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2010. Buku Ajar Mata Kuliah Nutrisi Ikan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 23 hlm.