



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN**

Jalan Prof. Dr. Bunyamin No. 708 Kotak Pos 115 – Purwokerto 53122
Telepon (0281) 635292, 635293, 638795 - Fax. (0281) 631737, 631802
Laman : www.unsoed.ac.id

**KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
NOMOR 1072/UN23/HK.02/2021**

TENTANG

**PELAKSANA PENELITIAN SKEMA RISET PENINGKATAN KOMPETENSI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN TAHUN ANGGARAN 2021**

REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN,

- Menimbang** : a. bahwa perguruan tinggi mempunyai tugas menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat;
b. bahwa untuk memenuhi kualitas dan kuantitas penelitian di Universitas Jenderal Soedirman, maka perlu dilakukan penelitian secara kompetitif dan memenuhi standar mutu
c. bahwa untuk itu perlu diangkat pelaksana Penelitian Skema Riset Peningkatan Kompetensi dengan Surat Keputusan Rektor Universitas Jenderal Soedirman.
- Mengingat** : 1. Undang-undang RI Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
2. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-undang RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 195 Tahun 1963 jo Kept. Menteri PTIP No. 153 Tahun 1963 tentang Pendirian Unsoed;
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 28/2017 tanggal 10 April 2017 tentang Statuta Universitas Jenderal Soedirman;
7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 10 Tahun 2016 jo Nomor 23 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unsoed;
8. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 112/PMK.02/2020 tentang Standar Biaya Keluaran (SBK) Tahun Anggaran 2021;
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 222/M/KPT.KP/2018 tanggal 30 April 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Jenderal Soedirman Periode Tahun 2018 – 2022 ;

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
TENTANG PELAKSANA PENELITIAN SKEMA RISET
PENINGKATAN KOMPETENSI UNIVERSITAS JENDERAL
SOEDIRMAN TAHUN ANGGARAN 2021.
- KESATU : Menugaskan kepada dosen yang namanya tercantum dalam
lampiran keputusan ini untuk melaksanakan penelitian yang
judul, biaya, waktu dan tugas dalam penelitian masing-masing
termaktub dalam keputusan ini selanjutnya disebut "Peneliti".
- KEDUA : Dalam melaksanakan tugasnya "Peneliti" membuat laporan
dan bertanggung jawab kepada Rektor Universitas Jenderal
Soedirman.
- KETIGA : Penelitian dilakukan selama 9 (Sembilan) bulan mulai 15
Maret 2021 sampai dengan 30 November 2021.
- KEEMPAT : Biaya pelaksanaan penelitian di bebaskan kepada DIPA BLU
LPPM Unsoed.
- KELIMA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Purwokerto
Pada Tanggal, 5 Mei 2021

REKTOR

SUWARTO

125	Rani Afifah Nur Hestiyani Anriani Puspita Karunianingwidhi Tri Okmawati Handini	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Evaluasi Potensi Antibiofilm Propolis Lebah Madu Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif Model In Vitro	Kedokteran	15,750,000
126	Ratna Dewi Edy Suyanto	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I	Pariwisata dan Bencana (Strategi Bertahan Pelaku Wisata pada Masa Pandemi Covid-19 di Kabupaten Banyumas	Ilmu Sosial dan Ilmu Politik	21,750,000
127	Redityo Januardi Gathot Heri Sudibyo	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I	Optimasi Durasi Penyelesaian Proyek Konstruksi Menggunakan Critical Path Methode Dan Pencapaian Historis Produktivitas Operasi Konstruksi	Teknik	22,500,000
128	Retno Kurniasih Siti Zulaikha Wulandari Sri Martini Ekaningtyas Widiastuti	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Employer Branding : Implikasi Strategis Untuk Menarik Minat Milenial Workforce	Ekonomi dan Bisnis	20,750,000
129	Retno Widuri Dyah Perwita	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I	Penerapan Integrated Video Based Learning Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Ekonomi Mikro 2	Ekonomi dan Bisnis	13,750,000
130	Riana Listanti Abdul Mukhlis Ritonga Rifah Ediat Dwi Kartika	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Pengaruh Proses Termal Dan Teknik Pengemasan Terhadap Kualitas Cimplung Singkong Tanpa Pengawet	Pertanian	17,750,000
131	Rifki Andi Novia Tatang Widjojoko	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I	Peran Penyuluh Pertanian dalam Penerapan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) pada Masa Pandemi Covid 19 di Kabupaten Banyumas	Pertanian	20,250,000
132	Rima Oktavia Kusuma Muh. Sulaiman Dadiono Kasprijo	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Eksresi Gen Pengkode Faktor Pertumbuhan Insuline like Growth Factor (IGF-1) Pada Strain Ikan Nila (Oreochromis niloticus) di Banyumas	Perikanan dan Ilmu Kelautan	16,750,000
133	Rini Widianingsih Irianing Suparlinah Agus Sunarno	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Analisis Perubahan Perilaku Pelaku Ukm Di Era Teknologi Aplikasi Menggunakan Pendekatan Theory Of Planned Behaviour	Ekonomi dan Bisnis	16,250,000
134	Ririn Kurnia Trisnawati Indriyati Hadiningrum Rizki Februansyah	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Membongkar COVID-19 dalam Sastra: Sebuah Kajian Genre dan Photovoice	Ilmu Budaya	19,250,000

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN RISET PENINGKATAN KOPETENSI



**EKSPRESI GEN PENGKODE FAKTOR PERTUMBUHAN INSULINE LIKE
GROWTH FACTOR (IGF-1) PADA STRAIN IKAN NILA DI BANYUMAS**

Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Rima Oktavia Kusuma., S.Pi.,M.P/ 0023108707
Muh. Sulaiman Dadiono., S.Pi.,M.P/ 0716069201
Dr. Kaspridjo.,M.Si/ 0006056308

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JENDRAL SOEDIRMAN**

**JULI
2021**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
RINGKASAN	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan yang Diteliti	2
1.3 Tujuan Khusus	2
1.4 Urgenitas Penelitian	2
1.5 Temuan Yang Ditargetkan	3
1.6 Keterbaruan Penelitian.....	3
1.7 Road Map Penelitian.....	4
1.8 Rencana Capaian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
BAB IV METODE PENELITIAN	5
2.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	5
2.2 Lokasi Pengambilan Sampel.....	5
2.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	5
2.4 Metode Penelitian	5
3.4.1 Pemeliharaan Ikan.....	6
3.4.2 Performa Pertumbuhan	6
3.4.3 Design Primer IGF I Ikan Nila.....	7
3.4.4 Isolasi RNA.....	7
3.4.5 Pembuatan cDNA	8
3.4.6 PCR.....	8
3.4.7 Real Time.....	9
3.4.8 Elektroforesis	10
3.4.9 Uji Kualitas Air.....	11
3.4.10 Pengolahan Data	11
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
5.1 Pertumbuhan Ikan Nila Strain Nirwana, Larasati dan Sultana	12
5.2 Profil Darah.....	14
5.3 Ekspresi Gen	15
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	16
6.1 Kesimpulan	16
6.2 Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
DRAF ARTIKEL	
LOG BOOK KEGIATAN PENELITIAN	

RINGKASAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah jenis ikan komersial yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Produksi ikan nila/mujair berada di Kabupaten Banyumas sebanyak 10.246 ton/ tahun, sehingga ikan ini merupakan komoditi yang menjanjikan untuk perekonomian serta ketahanan pangan. Strain Ikan Nila yang dibudidaya di Banyumas adalah strain Sultana, strain Larasati dan strain Nirwana, ketiganya memiliki keunggulan masing-masing. Akan tetapi informasi yang membandingkan performa pertumbuhan ketiganya melalui pendekatan molekuler belum ada. Secara molekuler gen pengkode faktor pertumbuhan Insuline like Growth Factor (IGF-1) dapat digunakan sebagai penanda. Penelitian ini akan melihat ekspresi IGF-1 dari ketiga strain tersebut dan dikonfirmasi dengan penambahan biomassa serta panjang mutlak. Data mengenai profil darah ikan Nila juga akan diambil karena profil darah mampu menduga kondisi ikan stress, terpapar penyakit maupun kekurangan Nutrisi.

Kata Kunci: *Insuline like growth factor* (IGF-1), *Oreochromis niloticus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila mempunyai nama ilmiah *Oreochromis niloticus* dan dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Nile Tilapia. Ikan nila bukanlah ikan asli perairan Indonesia, melainkan ikan introduksi (ikan yang berasal dari luar Indonesia, tetapi sudah dibudidayakan di Indonesia). Bibit ikan ini didatangkan ke Indonesia secara resmi oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969 dari Taiwan ke Bogor. Setelah melalui masa penelitian dan adaptasi, barulah ikan ini disebarluaskan kepada petani di seluruh Indonesia (Putra, 2017)

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah jenis ikan komersial yang populer di kalangan masyarakat Indonesia. Tingkat produksi nila nila meningkat dari 2010 hingga 2013, dengan peningkatan rata-rata sebanyak 34,85%. Selain itu ikan nila memiliki keunggulan antara lain mudah dikembangbiakan dan daya kelangsungan hidup tinggi, pertumbuhan relatif cepat dengan ukuran badan relatif besar, serta tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan (Taftajani, 2010)

Oleh sebab itu petani Ikan di Banyumas banyak yang membudidayakan ikan Nila sebagai komoditi yang menjanjikan. Produksi ikan nila/mujair berada di Kabupaten Banyumas sebanyak 10.246 ton/ tahun (Badan Statistik Jateng, 2020). Ikan nila memiliki beberapa strain, beberapa strain yang dibudidayakan di Banyumas adalah strain Larasati, strain Sultana dan strain Nirwana. Ketiganya memiliki keunggulan masing- masing, rata- rata dinyatakan memiliki pertumbuhan yang cepat. Akan tetapi data yang membandingkan ketiganya dengan pendekatan molekuler, masih belum ada.

Penanda pertumbuhan dengan pendekatan molekuler dapat menggunakan Gen pengkode factor pertumbuhan yaitu Insulin Growth Factor -1 (IGF-1). Faktor pertumbuhan seperti insulin (IGF) menjadi faktor endogen yang paling penting selama siklus hidup suatu organisme, faktor pertumbuhan seperti insulin-I (IGF-I) memiliki peran kunci dalam pengaturan ukuran tubuh pada hewan yang tumbuh. IGF-I dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan gizi serta tahap perkembangan (Triantaphyllopoulos, 2019). Maka dari itu IGF-1 dapat dikembangkan sebagai penanda status nutrisi dan performa pertumbuhan dalam akuakultur.

Selain menggunakan IGF- 1, maka akan diteliti mengenai profil darah ikan Nila dalam pemeliharaan . Informasi mengenai profil darah dapat dijadikan petunjuk mengenai rendahnya protein pakan, defisiensi vitamin, maupun menunjukkan terjadinya infeksi pada tubuh ikan,

serta ikan dalam kondisi stress atau tidak (Kuswandari, 2006). Kondisi- kondisi tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan ikan, karena pada prinsipnya pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor internal yang meliputi genetik dan kondisi fisiologis ikan serta faktor eksternal yang berhubungan dengan lingkungan. Faktor eksternal tersebut yaitu komposisi kualitas kimia dan fisika air, bahan buangan metabolik, ketersediaan pakan, dan penyakit (Hoffbrand, 1996).

Berdasarkan uraian di atas maka, informasi mengenai performa pertumbuhan strain- strain ikan Nila yang dibudidayakan di Banyumas yaitu strain Larasati, strain Nirwana dan strain perlu dilakukan dengan memanfaatkan pendekatan molekuler yaitu IGF-1 yang merupakan salah satu gen meregulasi pertumbuhan ikan. Hal ini dilakukan, untuk mendapatkan informasi strain mana yang paling cocok dibudidayakan di Banyumas, yang nantinya mampu dijadikan bibit unggul.

1.2 Permasalahan Yang Diteliti

Performa pertumbuhan ikan Nila strain Larasati, Sultana, dan Nirwana dengan melihat ekspresi gen pengkode factor pertumbuhan IGF-1. Dan faktor yang mendukung pertumbuhan dengan melihat profil darah. Informasi pertumbuhan mutlak juga akan didapatkan untuk mengkonfirmasi hasil ekspresi IGF-1.

1.3 Tujuan Khusus

1. Mengetahui ekspresi IGF-1 untuk tiap strain yang dibudidayakan petani Ikan Banyumas
2. Mengetahui performa pertumbuhan antar strain ikan Nila yang ada di Banyumas
3. Mengetahui profil darah antar strain ikan Nila yang ada di Banyumas
4. Mengetahui strain ikan Nila dengan pertumbuhan paling baik

1.4 Urgenitas Penelitian

Pertumbuhan ikan itu dipengaruhi oleh banyak factor, diantaranya factor genetik, kondisi lingkungan dan nutrisi. Selama ini informasi pertumbuhan yang membandingkan ketiga strain yang dibudidaya di Banyumas belum ada. Informasi ini nantinya dapat dijadikan landasan untuk memilih strain mana yang paling baik pertumbuhannya apabila dibudidaya di lingkungan Banyumas.

1.5 Temuan yang ditargetkan

Mengetahui strain mana yang memiliki performa paling baik paling dan cocok untuk dibudidayakan oleh petani ikan yang ada di Banyumas.

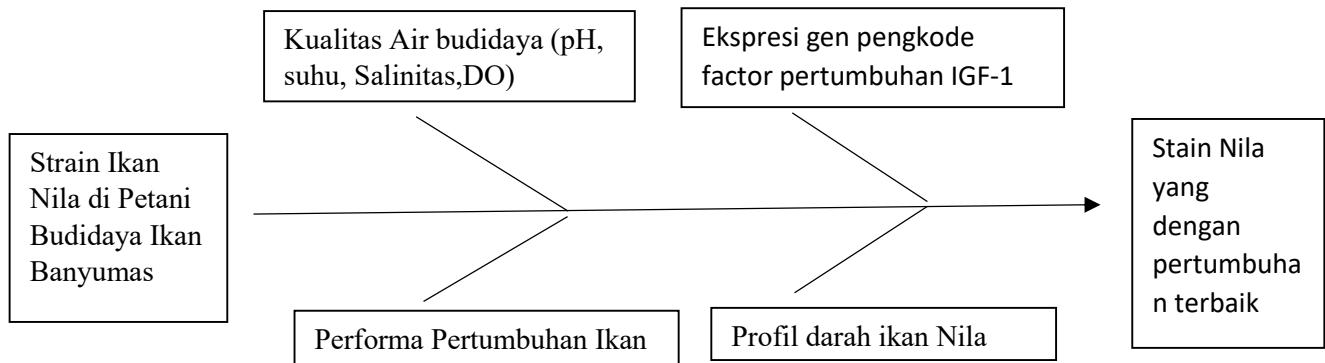
1.6 Keterbaruan Penelitian

Tabel 1. Keterbaruan penelitian

Judul Penelitian	Penulis (Tahun)	Keterbaruan
Performa Benih Ikan Nila Diberi Pakan Mangandung Hormon Pertumbuhan rekombinan Ikan Mas dengan dosis berbeda	Dian Hardianto (2012)	Ekspresi gen pengkode faktor pertumbuhan IGF-1 pada strain Ikan Nila yang ada di Banyumas yaitu strain Larasati, Sulthana, dan Nirwana
Pertumbuhan ikan Nila Larasati (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda	Ali Junaedi (2016)	
Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (<i>Oreochromis sp</i>) pada tambak payau	Willem H. Siegers (2019)	
Inventarisasi Ektoparasit pada Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) strain Larasati, Sultana, dan Nirwana di UPT-BBI Sidabowa	Iftinan Padma Nur (2019)	

Penelitian yang sebelumnya adalah performa benih ikan nila dengan pemberian pakan yang mengandung rekombinan hormone pertumbuhan, pada penelitian ini digunakan IGF-1 sebagai penanda pertumbuhannya (Hardianto, 2012). Untuk penelitian mengenai Pertumbuhan ketiga strain yaitu pertumbuhan strain Larasati dihubungkan dengan pemberian ransum pakan dan padat tebar (Junaedi, 2016), kemudian pertumbuhan strain Nirwana dihubungkan dengan kualitas air (Siegers,2019) kedua penelitian tersebut menggunakan data laju pertumbuhan sebagai indicator. Untuk penelitian ketiga strain yang ada di Banyumas, baru dilakukan oleh Nur(2019) yaitu inventarisasi ektoparasit. Sehingga penelitian ekspresi IGF-1 pada strain ikan Nila yang ada di Banyumas belum pernah dilakukan

1.7 Road Map Penelitian



1.8 Rencana Capaian

No	Jenis luaran	Kategori	Indikator capaian
1	Publikasi ilmiah	Nasional terakreditasi Sinta 2/3	submitted
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Nasional	dilaksanakan
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional/nasional	Tidak ada
4	Hak Kekayaan Intelektual	Paten/paten sederhana/hak cipta.merek dagang/rahasia dagang/desain produk industri/ indikasi geografis/ PVT/ Perlindungan topografi sirkuit terpadu	Tidak ada
5	Teknologi Tepat Guna	Tidak ada	Tidak Ada
6	Model/purwarupa/ desain/ karya seni/ rekayasa social	Tidak ada	Tidak Ada
7	Buku ajar/ monograf	Tidak ada/	Tidak Ada
8	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	Skala 1-3	Tidak Ada

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan sangat digemari karena daging tebal dan kandungan gizi tinggi. Kandungan gizi ikan Nila dalam 100 grm yaitu 16.76 grm protein, 0.18 gr lemak, dan 0,18 gr karbohidrat (Radona, 2016). Ikan Nila memiliki rentang toleransi yang luas terhadap salinitas sehingga selain hidup di air tawar ikan nila mampu hidup di air payau (Mujalifah, 2018)

Pertumbuhannya akan berjalan normal pada suhu 14-38°C, dan terhambat pada suhu <14°C dan >38°C, sedangkan untuk reproduksi suhu optimalnya adalah 25-30°C (Khairuman dan Amri, 2013)

Mereka diketahui sebagai omnivore dengan memakan fitoplankton, perifiton, tumbuhan air, invertebrata kecil dan fauna benthik, detritus dan bakteri bakteri dan bahkan ikan dan tumbuhan ikan lainnya (GISD, 2018).

2.2 Strain Ikan Nila di Banyumas

Di Banyumas strain ikan Nila yang umum dibudidayakan adalah strain Larasati, Sultana dan Nirwana. Ikan Nila Larasati adalah hasil dari selective breeding yang dilakukan oleh PBLAT Janti Klaten, Jawa tengah. Keunggulan Larasati adalah pertumbuhan yang cepat, mampu mencerna makanan secara efisien, resisten penyakit (Budianto, 2013)

Ikan Nila Sultana (seleksi unggul bintang) merupakan hasil seleksi family dan perkawinan silang 43 strain Nila. Keunggulan yang dimiliki oleh Nila Sultana adalah pertumbuhan lebih cepat dan jumlah telur lebih banyak, tetapi memiliki kerentanan terhadap penyakit seperti Streptococcus (Ramadhan, 2015)

Ikan Nila Nirwana (Nila ras Wanayasa) adalah ikan Nila hasil pemuliaan yang dilakukan oleh Balai Pengembangan Benih Ikan, Wanayasa tahun 2006. Ikan ini memiliki keunggulan pertumbuhan yang cepat (Judantari, 2007)

2.3 Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran, panjang, maupun berat dalam satu waktu (Riani, 2012). Pertumbuhan sangat berkaitan erat dengan pakan. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air

(Mulqan et al., 2017). Indikator terjadinya proses tumbuh dapat dideteksi dengan meningkatnya berat ikan dan sejalan dengan seiring bertambahnya waktu pemeliharaan. Kelebihan energi setelah dipakai untuk pemeliharaan, metabolisme dasar dan aktivitas akan disimpan dalam tubuh yang diekspresikan dalam bentuk pertumbuhan (Suprayudi, et al, 2011)

Pertumbuhan dipengaruhi oleh factor dari dalam dan factor dari luar, Adapun factor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan, sedangkan factor luar adalah sifat fisika, kimia dan biologi perairan (Taufik, 2012)

2.4 IGF-1

Hormon pertumbuhan (GH) / insulin-like growth factor I (IGF-1) mengontrol pertumbuhan somatik di teleosts. GH disekresikan oleh hipofisa, mengikat reseptor hormon pertumbuhan (GHR), dan menyampaikan sinyal ke sel target, seperti sel hati dan otot (Vijayakumar et al., 2011). Setelah induksi, sel-sel ini mengeluarkan hormon, termasuk IGF-1, untuk mendorong pertumbuhan somatik melalui reseptor IGF-1 . Hubungan antara tingkat IGF-1 dan pertumbuhan somatik telah banyak dipelajari. Misalnya, tingkat ekspresi IGF-1mRNA di hati telah berkorelasi dengan tingkat pertumbuhan di ikan nila Nil, menunjukkan bahwa IGF-1 mungkin menjadi indikator pertumbuhan otomatis . Ekspresi mRNA dari IGF-1 hepatik juga terkait dengan laju pertumbuhan panjang dan spesifik massa. Bukti ini menunjukkan bahwa tingginya ekspresi IGF-1 terkait dengan percepatan pertumbuhan ikan nila (Zhou, et al, 2019).

Growth Hormon (GH) merupakan regulator utama sintesis IGF-1 dan/ atau sekresi di juvelil atau ikan dewasa, penelitian sebelumnya menunjukkan penyuntikan GH meningkatkan level mRNA IGF-1 pada ikan salmon, rainbow trout, gilthead seabream, zebrafish dan spesies ikan lainnya . Penelitian yang dilakukan oleh (Hardianty, 2012) memberikan pakan pada benih ikan nila dengan rekombinan growth Hormon ikan mas untuk melihat ekspresi IGF-1. Hasilnya ekspresi IGF-1 meningkat dengan meningkatnya dosis perlakuan rGH.

Ekspresi IGF dapat digunakan sebagai penanda pertumbuhan yang merupakan factor kunci di akuakultur.(Triantaphyllopoulos, 2019). Induksi ekspresi hepatic IGF-I oleh GH, tergantung pada status nutrisi organisme.(Devesa et al, 2016)

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

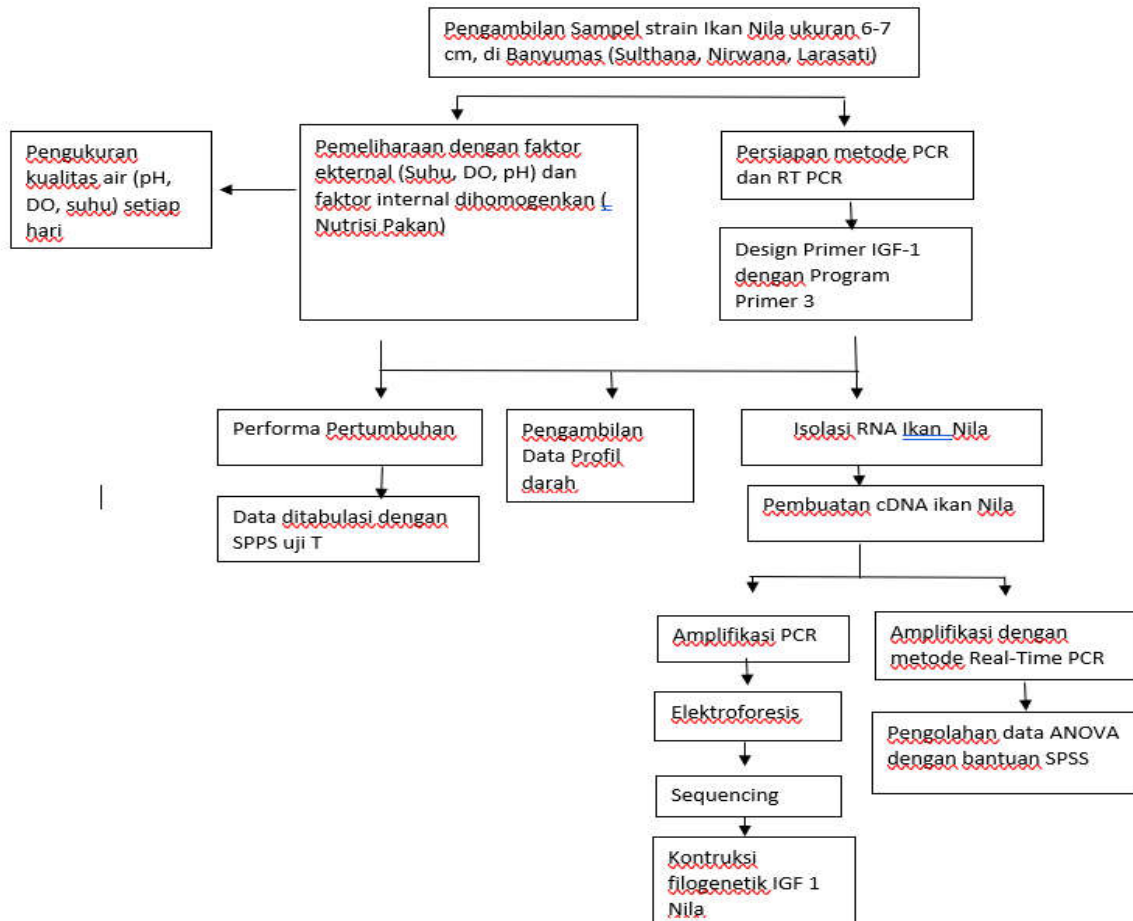
1. membandingkan pertumbuhan ikan nila strain sultana, nirwana dan larasati melalui biomassa mutlak, pertambahan panjang, laju pertumbuhan spesifik (SGR) serta ekspresi gen pengkode pertumbuhan IGF 1
2. membandingkan respon fisiologis ikan nila strain sultana, nirwana dan larasati terhadap infeksi bakteri melalui profil darah

3.2 Manfaat Penelitian

1. Penelitian dapat menjadi landasan untuk mempertimbangkan strain mana yang lebih baik jika dilihat dari pertumbuhan serta respon fisiologis terhadap serangan bakteri.
2. Memberikan masukan kepada petani strain ikan nila yang unggul untuk dilakukan proses pebenihan, dan pembesaran

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian



4.2 Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel akan diambil dari pembudidaya di daerah Pandak, Sidaboa dan Ajibarang

4.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan mulai Bulan Mei- September 2021 . Tempat pemeliharaan ikan akan dilakukan di laboratorium Pengajaran Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Isolasi RNA ikan Nila dilakukan di Laboratorium Pengajaran Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Amplifikasi PCR di Laboratorium Genetika, Fakultas Biologi, Real- Time PCR di Laboratorium Riset Terpadu Universitas Jenderal Soedirman

3.4 Metode Penelitian

Metode eksploratif digunakan dalam penelitian ini dan analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan hasil pengamatan

4.4.1 Pemeliharaan Ikan

Benih Ikan Nila dari berbagai strain yang diambil dari pembudidaya Banyumas diambil dan dipelihara di akuarium. ikan Nila berukuran 5–7 cm dengan berat rata-rata 1,3 gram. Faktor lingkungan dibuat homogen, serta untuk formulasi pakan dan protein untuk ikan sama.

4.4.2 Performa Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan Nila diukur menggunakan beberapa parameter yaitu :

Pertambahan panjang mutlak:

$$P = P_t - P_o$$

Dimana: P = Pertumbuhan panjang mutlak; P_t = Panjang akhir ikan hari ke-t; P_o = Panjang awal ikan

Pertumbuhan bobot/ Biomassa Mutlak:

$$W = W_t - W_o$$

Dimana: W = Pertumbuhan bobot/ biomass mutlak; W_t = Bobot akhir / biomassa ikan hari ke-t; W_o = Bobot awal/ biomassa awal ikan (g)

Laju Pertumbuhan spesifik:

$$SGR = \left[\frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \right] \times 100\%$$

Dimana: SGR = Laju pertumbuhan spesifik/specific growth rate (%hari); W_t = bobot akhir rata-rata ikan hari ke-t (g/ekor); W_o = bobot awal rata-rata ikan (g/ekor); t = hari

4.4.3 Hematologi (Profil Darah)

Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan spuit pada bagian vena caudalis yang terletak tepat di bagian ventral tulang vertebrae. Darah yang telah terambil kemudian dimasukkan dalam endorff dan tercampur rata dengan anticoagulant yang berupa EDTA. Pengambilan sampel dilakukan hingga hari ke 40

4.4.3.1 Perhitungan jumlah eritrosit

Prosedur perhitungan jumlah eritrosit menurut Baxhall dan Daisley (1973), Perhitungan, jumlah sel darah merah dengan bantuan mikroskop dengan pembesaran 400x. jumlah eritrosit total dihitung sebanyak 5 kotak kecil dan jumlah dihitung menurut rumus:

$$\text{jumlah eritrosit per mm}^3 = \frac{E}{N} \times \frac{1}{V} \times 100$$

Dimana: E = Jumlah eritrosit; N = Jumlah bujur sangkar; V = Volume bujur sangkar kecil; 100 = Pengenceran 100 kali

4.4.3.2 Pengukuran Hemoglobin dan hematokrit

Metode pengukuran hemoglobin darah menggunakan alat tes hemoglobin darah digital. Masukkan strip ke dalam alat digital tersebut lalu ditunggu sampai alat memunculkan gambar darah di layer dan warna biru pada kotak kecil yang ada di strip. Kemudian darah diteteskan ke dalam kotak kecil yang ada di strip lalu tunggu hingga hasilnya muncul di layer. Tekan tombol di samping alat untuk melihat kadar hematokrit.

4.4.3.3 Pengukuran diferensial leukosit

Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil darah ikan kemudian dibuat preparat ulas darah pada kaca objek lalu dikeringkan anginkan. Setelah itu ulasan pada preparat diwarnai dengan *Haemacolor Rapid Staining of Blood Smear*, yang terdiri dari 4 reagen berbeda : reagen 1 (methanol), reagen 2 (pewarna merah), reagen 3 (pewarna biru), reagen 4 (buffer). Setelah diwarnai preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x. jenis leukosit yang diamati adalah limfosit, monosit, dan polymorfonukleat.

4.4.3.4 Pengukuran Glukosa darah

Metode pengukuran glukosa darah menggunakan alat test glukosa darah digital. Masukkan alat test glukosa darah digital tersebut lalu ditunggu sampai alat memunculkan gambar darah di layer. Kemudian darah diteteskan dalam strip, tunggu hingga hasilnya muncul

3.4.2 Design Primer IGF- I Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Sebelum Gen yang diinginkan dapat diakses dari gene bank, melalui website <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Kemudian gen yang diinginkan dan pilih menu run BLAST, pada menu program selectin, pilih opsi highly similar sequence dan pilih tombol BLAST, pilih 10 sequence yang berbeda lalu pilih menu download pada bagian atas, pilih FASTA. Buka website Primer 3 dan masukkan satu baris sequence yang dipilih di kolom, centang hanya pada menu left primer atau right primer, diatur ukurannya dan pilih pick primer, hasil yang memiliki tanda >, tanda tersebut merupakan primer yang dipilih atau diambil, pindahkan ke multiple alignment dan tulis primer F untuk left primer, primer R untuk right primer. Untuk melihat Karakter primer maka menggunakan website <https://sg.idtdna.com/calc/analyzer>

4.4.2 Isolasi RNA

Sampel total RNA diisolasi dari hati menggunakan Total RNA mini kit (Tissue) GENE AID sesuai dengan petunjuk pemakaiannya. Sampel dimasukkan dalam 600 μ L lysis buffer yang telah ditambahkan 6 μ L β -Mercaptoethanol pada microtube 1,5 mL lalu sampel dihancurkan dengan micropestle dan disentrifugasi selama 15 detik dengan kecepatan 12.000

rpm. Sampel yang telah disentrifugasi dimasukkan dalam microtube 1,5 mL sebanyak 500 μ L lalu ditambahkan 500 μ L ethanol 70% kemudian dihomogenkan. Sampel sebanyak 500 μ L dipindahkan ke dalam spin cartridges (ulangi sampai semua larutan dimasukkan pada spin cartridges) kemudian disentrifugasi selama 15 detik dengan kecepatan 12.000 rpm. Larutan pada tabung penampungan dibuang dan ditambahkan 600 μ L wash buffer I kemudian disentrifugasi selama 15 detik dengan kecepatan 12.000 rpm, collective tube diganti dan ditambahkan wash buffer II sebanyak 500 μ L lalu disentrifugasi kembali selama 15 detik dengan kecepatan 12.000 rpm (diulang sebanyak satu kali). Larutan yang berada pada collection tube dibuang lalu sentrifugasi kembali. Spin Catridge diletakkan pada recovery tube dan ditambahkan RNase-Free water sebanyak 30 μ L lalu diinkubasi 1 menit kemudian disentrifugasi selama 2 menit dengan kecepatan 12.000 rpm. Sampel RNA disimpan pada freezer -80oC. Kontaminasi DNA genomik dihilangkan menggunakan DNase I-RNase Free sesuai petunjuk pemakaiannya.

4.4.3 Pembuatan cDNA

Sampel RNA yang dihasilkan pada tahap *DNase treatment* digunakan untuk melakukan sintesis cDNA (*RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit, Thermo Scientific*). Sebanyak 4 μ L 5x *Reaction Buffer*, 1 μ L *RiboLock Rnase Inhibitor*, 2 μ L 10 mM *dNTP mix*, 1 μ L *RevertAid* dimasukkan dalam *tube PCR*, lalu ditambahkan 2 μ L sampel RNA produk *DNase treatment*, 1 μ L *Random primer*, 9 μ L *water* kemudian *vortex* dan *spin down*. Sampel diinkubasi pada suhu 25°C selama 5 menit, dilanjutkan dengan suhu 40°C selama 60 menit, dan diakhiri pada 70°C selama 5 menit kemudian sampel disimpan pada *freezer*.

4.4.3 PCR

Amplifikasi gen IGF-1 diawali dengan pembuatan PCRMix, Mytaq HS red mix BIO-25047 5 μ L, menambahkan ddH₂O 4.2 μ L, primer reverse dan forward masing-masing 0.2 μ L, Go taq Green 25 μ L dan template cDNA 0.4 μ L. Sehingga memperoleh larutan sebanyak 10 μ L. Homogenisasi dilakukan dengan vortexing dan spinning down.

4.4.4 Real Time

Metode berbasis Real Time dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkatan ekspresi gen IGF-1 pada Srain ikan Nila yang dibudidaya di Banyumas. Primer yang IGF 1 Nila Amplifikasi DNA gen IGF I Ikan Nila dilakukan dengan mencampurkan 0.3 μ L Superscript® III RT Platinum Taq Polymerase, 5 μ L 2x SYBR® Green Reaction Mix, 0.05 μ L ROX Reference Dye, 0.2 μ L Primer Forward IGF1 , 0.2 μ L primer reverse IGF 1, 2.25 μ L water dan 2 μ L template ke dalam tabung PCR, kemudian divortex dan spin down. Setelah itu, tabung PCR tersebut dimasukkan dalam mesin thermocycler dengan siklus PCR. Sintesis cDNA pada

temperature 50°C selama 3 menit, dilanjutkan PCR dengan denaturasi 95°C selama 15 detik, annealing 155°C selama 15 detik, annealing II 52°C selama 15 menit, serta ekstensi 60°C selama 30 detik. Proses yang sama juga dilakukan untuk gen β -actin sebagai control internal ekspresi gen IGF-1 (Budiasih, 2017)

4.4.5 Elektroforesis

Hasil Amplifikasi akan divisualisasi dengan elektroforesis, Elektroforesis dilakukan dengan menggunakan *chamber* bertegangan listrik. Gel *agarose* 2% Sampel hasil amplifikasi dan *DNA Ladder* dimasukkan pada sumuran yang berbeda menggunakan *micropipette* sebanyak 5 μ L. Alat elektroforesis dijalankan pada tegangan 100 volt, kuat arus 2A, dan waktunya selama $\pm$ 15 menit atau gen telah berhasil berpindah 2/3 dari gel *agarose*. Hasil *elektroforesis* dilihat pada alat *UV-transilluminator* dan diambil gambarnya.

4.4.6 Uji Kualitas Air

Pengukuran kualitas air terdiri dari parameter suhu, pH dan kadar oksigen terlarut. Pengukuran akan dilakukan setiap hari pada pukul 07.30 WIB dan pukul 17.00 WIB

4.4.7 Pengolahan Data

Data Hasil Amplifikasi

Produk PCR setelah divisualisasi dengan elektroforesis, dikirim ke First BASE untuk disekuen. Hasil sekuen akan kita BLAST untuk dicocokkan dengan data yang ada di Gene Bank

Data Hasil Real- Time

Data tingkat ekspresi gen IGF-1 ditampilkan dalam bentuk gambar pita hasil amplifikasi, gambar hasil analisis pita DNA serta gambar grafik tingkat ekspresi gen IGF-1. Data tersebut akan dibahas secara deskriptif

Data Performa Pertumbuhan

Data performa pertumbuhan dan kadar glukosa darah pada ikan Nila akan dianalisis menggunakan uji analysis of Variance (ANOVA) apabila hasilnya berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata terkecil (BNT) untuk membandingkan nilai antar perlakuan. Analisa dibantu dengan software SPSS 17

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pertumbuhan Ikan Nila strain Nirwana, Larasati, Sulthana

Ikan Nila strain Larasati dan Nirwana didapatkan dari BBAP Sidabowa, Nila Strain Nirwana, sedangkan Sultana didapatkan dari BBAP Pandak. Ukuran tiap strain yang digunakan adalah 4-5 cm, dengan kepadatan 10 ekor per akuarium. Sebelum ditebar pada akuarium percobaan, ikan diaklimatisasi selama 1 jam di bak fiber. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dengan pakan pf 1000 dengan berat 5% dari bobot masa. Proses pengukuran dilakukan setiap 10 hari sekali. Hasil pengukuran dapat dilihat di table pertambahan berat dan pertambahan panjang.

Tabel 2. pertambahan berat nila.

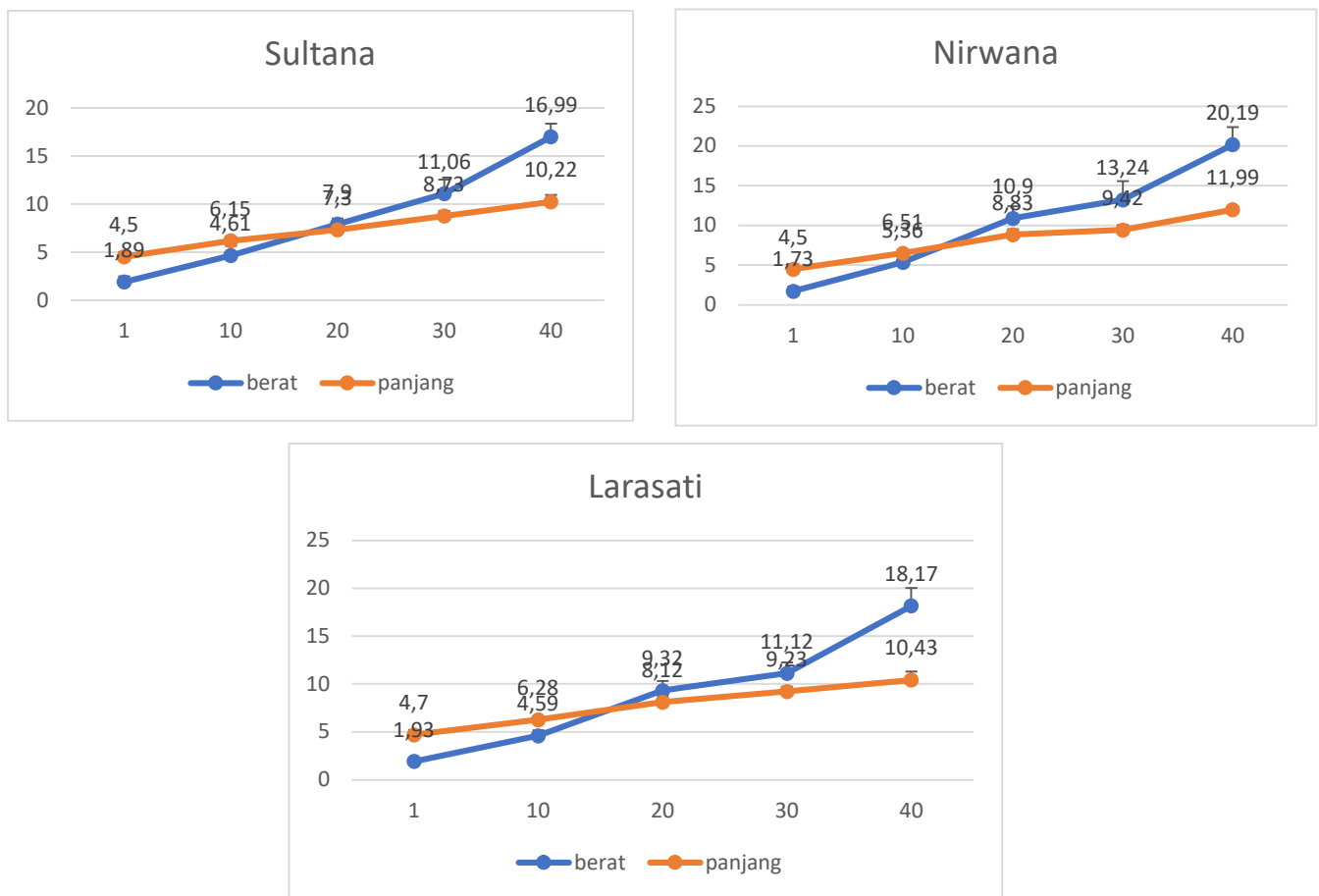
	Sultana	Nirwana	Larasati
Hari 1	1.89 ± 0.59	1.73 ± 0.55	1.93 ± 0.35
Hari 10	4.61 ± 1.05	5.36 ± 0.29	4.59 ± 0.59
Hari 20	7.9 ± 0.61	10.90 ± 1.52	9.32 ± 1.01
Hari 30	11.06 ± 1.48	13.24 ± 2.36	11.12 ± 1.14
Hari 40	16.99 ± 1.37	20.19 ± 2.19	18.17 ± 1.85

Tabel 3. pertambahan panjang nila

	Sultana	nirwana	larasati
Hari 1	4.5 ± 0.51	4.5 ± 0.65	4.7 ± 0.52
Hari 10	6.15 ± 0.43	6.51 ± 0.17	6.28 ± 0.29
Hari 20	7.3 ± 0.34	8.83 ± 0.70	8.12 ± 0.56
Hari 30	8.73 ± 0.55	9.42 ± 0.61	9.23 ± 0.52
Hari 40	10.22 ± 0.74	11.99 ± 0.41	10.43 ± 0.87

Berat dan panjang ikan nila sultana meningkat pada masa pemeliharaan selam 40 hari. Berat awal rata- rata Sultana adalah 1.89 ± 0.59 , berat akhir pemeliharaan 16.99 ± 1.37 . strain Nirwana memiliki berat awal 1.73 ± 0.55 , berat akhir 20.19 ± 2.19 , berat awal Larasati 1.93 ± 0.35 , berat akhir 18.17 ± 1.85 .

Untuk panjang awal Sultana adalah 4.5 ± 0.51 cm panjang akhir 10.22 ± 0.74 cm, untuk Nirwana 4.5 ± 0.65 cm dengan panjang akhir 11.99 ± 0.41 cm. sedangkan Larasati memiliki panjang awal 4.7 ± 0.52 cm, dan panjang akhir pemeliharaan 10.43 ± 0.87 cm. Adapun peningkatan berat maupun panjang ketiga strain dapat dilihat dari Grafik.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan berat dan panjang Nila Sultana, Nirwana dan Larasati

5.1.1 Pertumbuhan Biomassa Mutlak, Pertambahan panjang mutlak dan SGR Ikan Nila Sultana, Larasati, Nirwana

Table 4. Biomassa mutlak, pertambahan panjang dan SGR

	Sultana	Nirwana	Larasati
Biomassa mutlak (W) (gr)	15,07 ± 1,23 ^a	18,40 ± 2,19 ^b	16,04 ± 1,97 ^{ab}
Pertambahan Panjang Mutlak (P) (cm)	5,56 ± 0,71 ^a	7,46 ± 0,80 ^b	5,56 ± 1,07 ^{ab}
SGR (%)	5,54 ± 0,78 ^a	6,20 ± 0,97 ^a	5,57 ± 0,84 ^a

Hasil pengamatan pertumbuhan biomassa mutlak pada ketiga strain ikan nila tabel didapatkan bahwa nilai biomassa mutlak tertinggi adalah ikan nila strain Nirwana 18,40 ± 2,19 diikuti oleh strain Larasati 16,04 ± 1,97 dan nilai pertumbuhan biomassa mutlak paling rendah adalah stain Sultana yaitu 15,07 ± 1,23. Untuk pertambahan panjang mutlak (P) paling tinggi

adalah nirwana $7,46 \pm 0,80$, dan paling rendah sultana $5,56 \pm 0,71$. Laju pertumbuhan spesifik SGR tertinggi adalah Nirwana. Dan yang paling rendah Sultana.

Perhitungan data menggunakan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan untuk biomassa mutlak ketiga strain berbeda nyata, begitu pula dengan pertambahan panjang mutlak. Tetapi hasil berbeda untuk SGR, hasil ANOVA menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik ketiganya tidak berbeda nyata.

5.2 Profil Darah Ikan Nila strain Nirwana, Larasati, Sultana

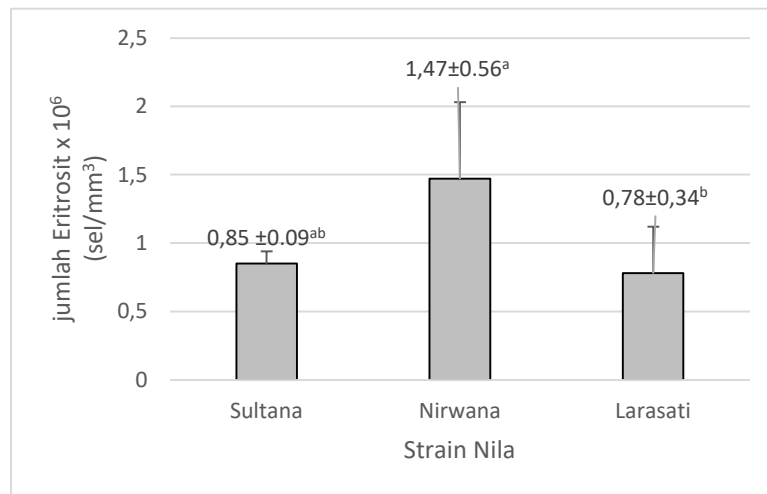
Profil darah merupakan gambaran kondisi fisiologis tubuh ikan. Kondisi profil darah yang baik dapat ditandai dengan komponen darah yang berada dalam kisaran normal (Ali dkk., 2013). Profil darah meliputi profil eritrosit (jumlah eritrosit, kadar hemoglobin dan persentase hematokrit), profil leukosit (jumlah total leukosit, jumlah basofil, jumlah limfosit, dan mixed (gabungan jumlah monosit, eosinophil dan basofil), dan profil trombosit (jumlah trombosit) (Fitria dan Sarto, 2014).

Pada Penelitian ini profil darah yang diamati adalah Glukosa darah, hemoglobin, Hematokrit, dan profil leukosit. Pengukuran dan pengamatan profil darah ini ditujukan untuk melihat respon fisiologis terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla*. Ketiga strain diinfeksi oleh bakteri *Aeromonas Hydrophyla* dengan metode perendaman selama 24 jam. Kepadatan yang digunakan adalah 10^7 CFU/ml dengan volume 100 ml kultur bakteri yang dituangkan pada 10 liter air. Setelah perendaman 24 jam, ikan di pelihara selama 7 hari. Pengukuran profil darah dilakukan pada hari ke 8. Hasil pengukuran Glukosa, hemoglobin dan hematokrit terdapat di **table 5**.

Tabel 5. Hasil pengukuran profil darah

Parameter	Strain Ikan Nila		
	Sultana	Nirwana	Larasati
Jumlah eritrosit ($\times 10^6$)	0.85 ± 0.09^{ab}	1.47 ± 0.56^a	0.78 ± 0.34^b
Hemoglobin	$7.14 \pm 1,80^a$	9.08 ± 2.14^a	7.82 ± 1.04^a
Hematokrit	21.8 ± 5.62^a	26.4 ± 4.18^a	23.46 ± 3.14^a
Glukosa	155.2 ± 47.48^a	145.8 ± 106.01^a	104.4 ± 44.45^a
Jumlah limfosit (%)	60.6 ± 11.84^a	72.68 ± 8.65^a	75.5 ± 15.6^a
Jumlah monosit (%)	37.0 ± 11.98^a	26.33 ± 9.44^a	23.47 ± 15.64^a
Jumlah polimorfonuklear (%)	$2,2 \pm 0,51^a$	$1,48 \pm 0,45^{ab}$	$0,99 \pm 0,36^b$

5.2.1 Jumlah Eritrosit

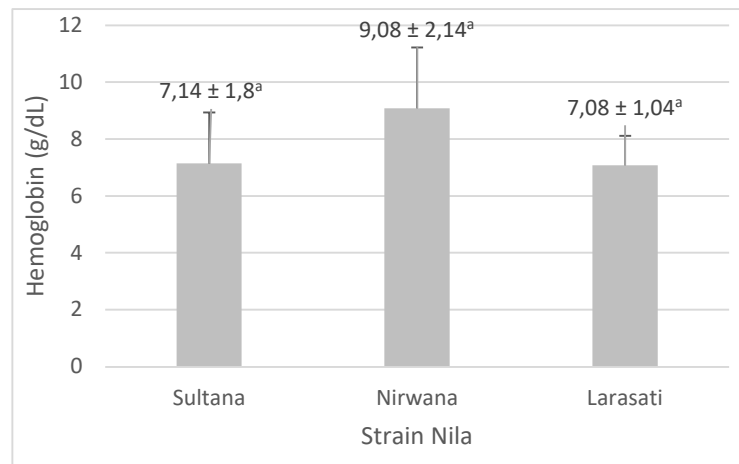


Gambar 2. Jumlah eritrosit ketiga strain ikan nila

Jumlah rata-rata eritrosit dari ikan nila strain Sultana 0.85 ± 0.09^{ab} , Nirwana 1.47 ± 0.56^a , Larasati 0.78 ± 0.34^b . Berdasarkan grafik terlihat jumlah rata-rata tertinggi adalah strain Nirwana, sedangkan untuk jumlah eritrosit terendah pada strain Larasati. Menurut Irianto (2005), jumlah eritrosit normal pada ikan teleostei adalah $1,05-3,0 \times 10^6$. Penurunan jumlah eritrosit terjadi pada Sultana dan Larasati.

Infeksi *Aeromonas hydrophila* secara internal dapat menyebabkan adanya cairan ascites, anemia dan kerusakan organ terutama ginjal dan hati, terjadi *erythema* dan hemorragi *petechiae* pada peritonium dan sebagian besar organ visceral. Pemeriksaan histologi menunjukkan adanya nekrosis di ginjal dan hati. Kerusakan ginjal ini dapat menyebabkan produksi sel darah merah ikan menurun. Bakteri *Aeromonas hydrophila* memiliki *Aerolysin Cytotoxic Enterotoxin (Act)*, merupakan polipeptida rantai tunggal yang menyebabkan spesies ini patogenik. Kemampuan Act yaitu mampu melisis sel darah merah dan juga merusak jaringan. Berdasarkan hasil ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan bahwa jumlah eritrosit Nirwana berbeda nyata dengan Larasati.

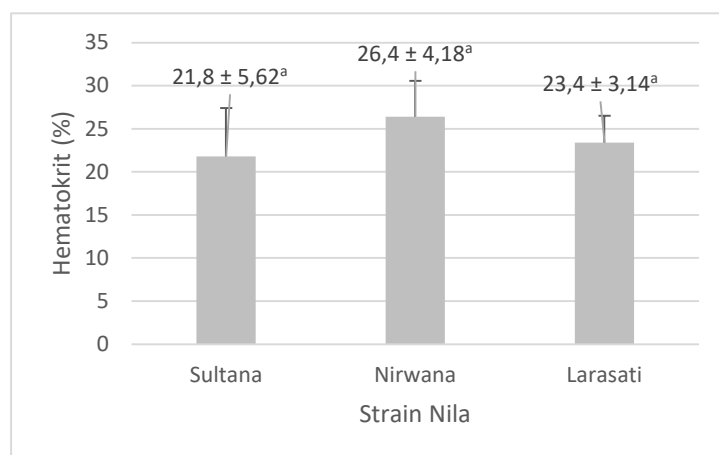
5.2.2 Hemoglobin



Gambar 3. Grafik jumlah hemoglobin

Hemoglobin merupakan bagian dari eritrosit dimana memiliki fungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida (Novita, 2020). Jumlah rata-rata Hemoglobin Sultana $7.14 \pm 1,80^a$, Nirwana 9.08 ± 2.14^a , dan Larasati 7.82 ± 1.04^a . Berdasarkan Grafik di atas jumlah hemoglobin tertinggi adalah Nirwana, dan yang terendah adalah Sultana. Kadar hemoglobin ketiga strain masih dalam kisaran normal, menurut (Lusiastuti, 2018) kadar hemoglobin ikan nila adalah 6 - 11,01 %. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah eritrosit, semakin tinggi kadar hemoglobin maka semakin tinggi pula jumlah eritrosit (Azhari, 2020). Perhitungan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan tidak ada perbedaan kadar hemoglobin di ketiga strain ikan Nila yang telah diinfeksi *Aeromonas Hydrophyla*.

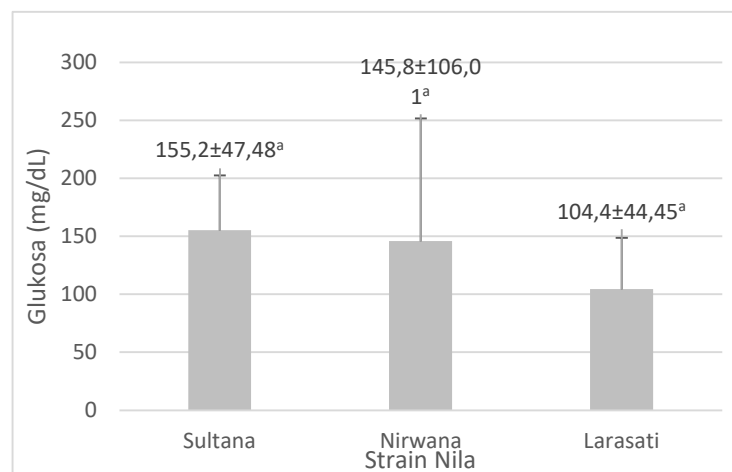
5.2.3 Hematokrit



Gambar 4. Grafik Hematokrit ketiga strain

Hematokrit merupakan parameter yang berpengaruh terhadap pengukuran volume sel darah merah (Hesser, 1960). Hematokrit adalah persen volume sel darah merah yang ada di dalam darah (Sastradipradja et al, 1989). Jumlah rata- rata hematokrit Sultana 21.8 ± 5.62^a , Nirwana 26.4 ± 4.18^a , Larasati 23.46 ± 3.14^a . Nilai hematokrit tertinggi pada Nirwana dan yang terendah pada Sultana. Kadar hematokrit ketiga strain tersebut masih dalam batas normal. Nilai hematokrit pada ikan teleostei berkisar antara 20-30 %, dan pada beberapa spesies ikan laut sekitar 42 % (Bond 1979). Sedangkan nilai hematokrit pada ikan nila adalah 23,6- 37,4 % (Lusiastuti, 2018). Hasil Perhitungan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan bahwa hematokrit ketiga strain tidak terdapat perbedaan.

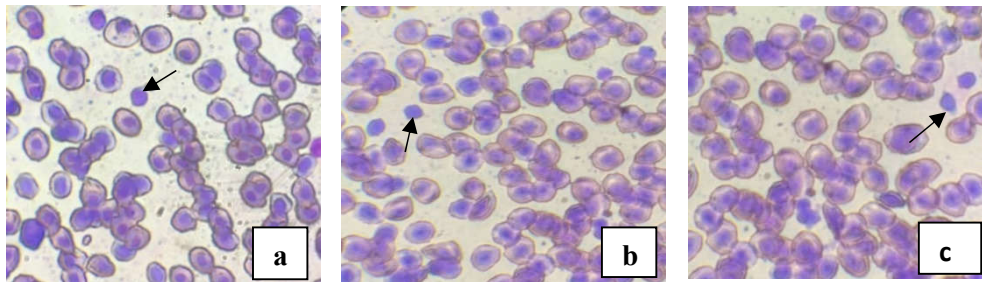
5.2.4 Glukosa



Gambar 5. Grafik pengukuran Glukosa darah

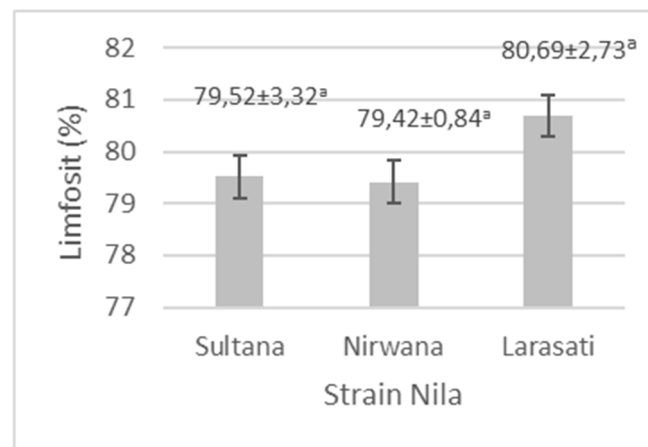
Kadar glukosa ikan Sultana $155,2 \pm 47,48$, Nirwana $145,8 \pm 106,01$, dan Larasati $104,4 \pm 44,45$. strain Sultana dan Nirwana memiliki kadar glukosa yang tinggi, sedangkan Larasati masih dalam kisaran normal. Menurut (Suwandi, 2013) menyatakan kadar glukosa darah ikan nila sebesar 70 – 106 mg/dL. Peningkatan Glukosa disebabkan oleh stress akibat kualitas air, kepadatan tinggi, dan infeksi bakteri. Hormon stres berhubungan dengan kortisol, kortisol ini akan memobilisas dan meningkatkan produksi glukosa pada ikan melalui proses glukogenesis dan glikogenolisis untuk memenuhi kebutuhan energi yang diakibatkan oleh stressor (Martinez et al, 2009). Peningkatan kadar glukosa darah untuk mengatasi kebutuhan energi yang tinggi pada saat stress (Yustiati, 2017). Infeksi *Aeromonas Hydrophyla* diduga menjadi stressor yang mengakibatkan meningkatnya kadar glukosa dalam darah Nirwana dan Sultana. Hasil perhitungan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan bahwa kadar glukosa di antara ketiga strain tidak berbeda nyata.

5.2.5 Limfosit



Gambar 6. Limfosit (a) Sultana (b) Nirwana (c) Larasati

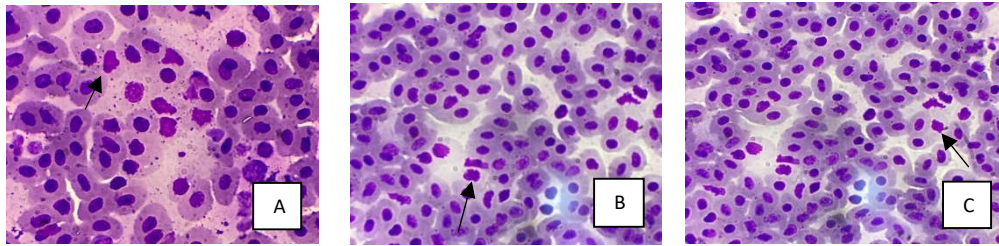
Limfosit merupakan bagian dari system kekebalan non spesifik yang dapat melindungi dari serangan mikroba (Moyle, 2004) , dan membantu mensintesis antibody. Limfosit ikan biasanya berdiameter 5- 10 μm , dengan bentuk cenderung bulat (Thrall et al, 2012).



Gambar 7. Grafik hasil perhitungan limfosit

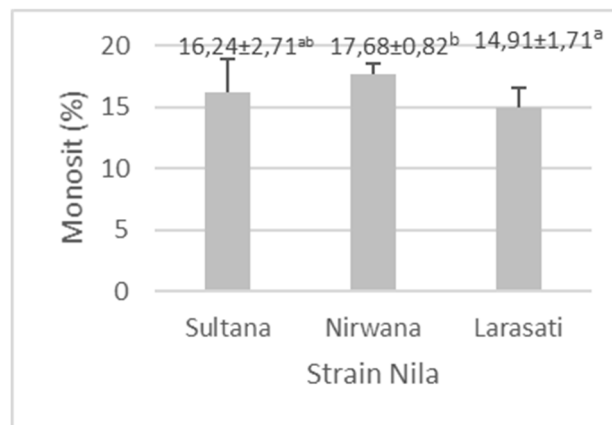
Berdasarkan pada grafik, jumlah rata- rata limfosit Sultana $79,52 \pm 3,32$, Nirwana $79,42 \pm 0,84$, dan Larasati $80,69 \pm 2,73$. Kisaran ketiga strain berada di atas jumlah normal. Kisaran jumlah leukosit ikan nila adalah 68- 76 % (Lusiastuti, 2018). Jumlah limfosit yang tinggi dipicu oleh beberapa faktor, salah satunya adalah serangan penyakit. Saat ada infeksi limfosit akan berproliferasi dan membentuk antibody. Jumlah limfosit yang rendah akan mempengaruhi penurunan kadar antibody, sehingga kekebalan ikan terhadap serangan penyakit menurun. Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA ($P > 0,05$), jumlah limfosit ketiga strain tidak berbeda nyata.

5.2.6 Monosit



Gambar 8. Monosit (a) Sultana (b) Nirwana (c) Larasati

Monosit merupakan bagian dari sistem kekebalan non spesifik dan merupakan agen makrofag yang memfagosit benda asing dalam tubuh. Pada saat terjadi infeksi monosit akan meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi untuk memfagosit.



Gambar 9. Hasil penghitungan monosit

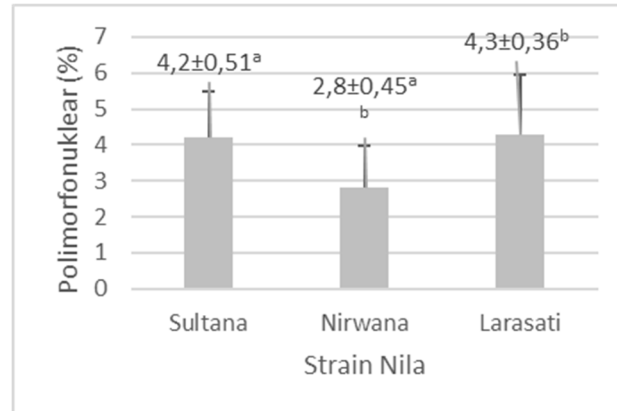
Berdasarkan grafik, rata- rata jumlah monosit sultana $16,24 \pm 2,71$, Nirwana $17,68 \pm 0,82$, Larasati $14,91 \pm 1,71$. Hasil perhitungan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan ketiganya berbeda nyata, dengan uji lanjutan Turkey menyatakan Nirwana dan Larasati memiliki perbedaan yang signifikan. Ikan Nila normal memiliki kisaran prosentase monosit 3,9- 5,9% (Hardi, 2011), oleh karena itu jumlah monosit pada ketiga strain yang telah diinfeksi bakteri *Aeromonas* berada di atas kisaran normal. Tingginya jumlah monosit diduga diakibatkan adanya infeksi oleh *Aeromonas hydrophyla*. Monosit merupakan bagian dari system kekebalan non spesifik dan merupakan agen makrofag yang memfagosit benda asing dalam tubuh.

5.2.7 Sel Polymorfonuklear



Gambar 10. Polymorfonuklear (a) Sultana, (b) Nirwana, (c) Larasati

Sel darah putih (leukosit) memiliki jenis sel polimorfonuklear (PMN) yang seluruhnya memiliki granula/ butiran sehingga disebut granulosit. Granulosit terdiri atas sel basophil polimorfonuklear, eosinophil polimorfonuklear dan neutrophil polimorfonuklear. Sel polimorfonuklear (PMN) juga diketahui merupakan sel inflamasi pertama yang bermigrasi menuju area luka, kemudian digantikan oleh sel mononuclear atau makrofag yang infiltrasinya dipacu oleh limfosit. Pada jenis ikan telestoi, granulosit darah diketahui memiliki butiran-butiran yang besar dan bulat dan dapat ditemui setiap bentuknya (basophil, eosinophil dan neutrophil) (Hine, 1994).



Gambar 11. Grafik prosentase polymorfonuklear

Sel polymorfonuklear dapat berada di tempat infeksi 2-4 jam sedangkan monosit bergerak lebih lambat yaitu 7-8 jam untuk sampai ke tempat infeksi (Baratawidjaya, 2009). Pada jenis ikan telestoi, granulosit darah diketahui memiliki butiran-butiran yang besar dan bulat serta dapat ditemui setiap bentuknya (basophil, eosinophil dan neutrophil) (Hine, 1994). Rata-rata jumlah polimorfonuklear sultana adalah $4,2 \pm 0,51$ ab, Nirwana $2,8 \pm 0,45$ a, Larasati $4,3 \pm 0,36$ b. Berdasarkan perhitungan statistic ANOVA jumlah polimorfonuklear ketiga strain berbeda nyata, dengan uji turkey menyatakan polimorfonuklear Larasati berbeda signifikan dengan Nirwana, untuk Sultana tidak memiliki perbedaan terlalu signifikan. Jumlah polimorfonuklear

yang rendah linier dengan rendahnya daya tahan tubuh ikan. Jumlah polimorf nukleotida lebih sedikit dibandingkan dengan sel leukosit yang lainnya (Kuby, 2019)

5.3 Ekspresi Gen Pengkode Pertumbuhan IGF 1

Isolasi RNA ikan Nila dilakukan menggunakan Purelink RNA mini kit ambion dengan catalog numbers: 12183018A. Prosedur isolasi mengikuti manufacture protocol. Sampel yang digunakan adalah hati, karena IGF-1 banyak diproduksi di organ hati. Hasil dari isolasi RNA diuji secara kuantifikasi dengan menggunakan nanodrop. Hasil pengujian dengan nano drop dapat dilihat dari tabel. Isolate RNA dipurifikasi dengan DNase I, Amplification Grade (ThermoFisher, catalog number: 18068015)

Tabel 6. Hasil pengukuran kuantitatif RNA menggunakan nanodrop

Kode Sampel	RNA ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)
LH	40,88
LD	46,16
SH	38,88
SD	64,56
NH	32,08
ND	43,84

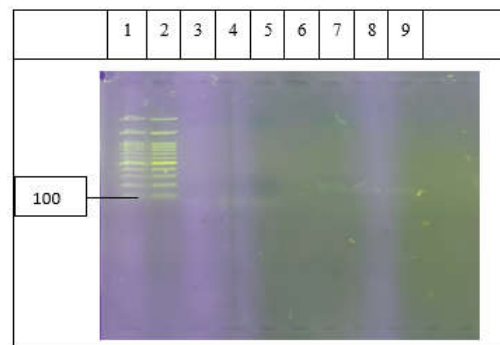
Hasil paling besar ada di kode SD, dan yang paling kecil adalah NH yaitu 32,08 $\mu\text{g}/\mu\text{l}$. Banyak sedikitnya RNA yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor pada saat ekstraksi RNA dan kondisi sampel. Menurut Komalasari (2009) menyatakan bahwa konsentrasi hasil ekstraksi pada waktu ekstraksi dan komposisi penambahan lisis buffer. Faktor kecepatan ekstraksi merupakan faktor paling berpengaruh karena pada tahap lisis sel dan presipitasi pengambilan supernatant harus dilakukan persampel, sehingga beberapa sampel terjadi pengendapan RNA.

Langkah berikutnya adalah Sintesis cDNA menggunakan BIO-72001 SensiFAST SYBR Low ROX (Bioline). Amplifikasi dengan metode *reverse transcriptase* PCR (RT-PCR), menggunakan sepasang primer IGF 1 (Hardianto dkk, 2012) Forward : AGT TTG TCT GTG GAG AGC GA, Reverse : CCC TTG TTC GGT CTG CTA CT. Program pembalikan transkripsi dengan setting 35 siklus 45 °C 10 min *reverse transcription*, 95 °C 2 min *polymerase activation*, 94°C 20 detik denaturasi, 65°C 30 detik annealing, 72°C 30 detik ekstensi dan 72°C 10 menit ekstensi akhir. Kontrol internal loading RNA pada saat sintesis

cDNA dilakukan Analisa ekspresi gen β aktin ikan nila menggunakan primer forward dan reverse.

5.3.1 Hasil Amplifikasi

Visualisasi hasil amplifikasi dilakukan dengan menggunakan elektroforesis, agarose 1,2%, 120 A selama 30 menit.



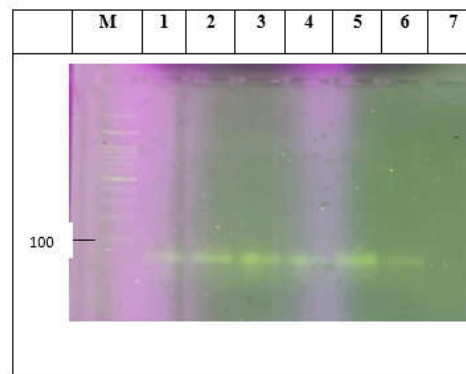
Gambar 12. Hasil visualisasi ekspresi IGF 1 menggunakan elektroforesis; (lane 1 dan 2) *DNA Ladder*, (lane 3) SH, (lane 4) NH, (lane 5) LH, (lane 7,8,9) β akt

Hasil visualisasi ekspresi kurang bagus, pita sangat tipis dan tidak jelas, diduga karena proses terjadi kontaminasi atau degradasi RNA. Nilai kemurnian RNA dapat ditentukan menggunakan perbandingan Optical Density (OD) larutan pada berbagai macam gelombang dengan menggunakan spektrofotometer. Tingkat kemurnian RNA dikatakan baik jika nilai rasio Optical Density (OD) 260/280 nm yang diperoleh antara 1.8-2.0 (Sambrook et al., 1989). Nicholl (1996) menyatakan rasio OD 260/280 nm 1.8 mengindikasikan RNA murni, sedangkan rasio OD 260/280 nm kurang dari 1.8 kemungkinan RNA terkontaminasi protein kisaran 1.50-2,03.

RNA tidak murni disebabkan oleh adanya sisa-sisa etanol pada saat pengeringan yang tidak sempurna, faktor lain yang menyebabkan RNA tidak murni adalah adanya sisa kandungan metabolit sekunder pada organ yang diekstrak (Factya et al, 2009).

Setelah isolasi yang pertama hasilnya belum bagus, maka dilakukan isolasi RNA kedua. Kemudian sampel RNA diuji dengan Nanodrop terlebih dahulu untuk mengetahui kemurniannya dengan OD 260/280 didapat hasil 3.4-4.7. Dari nilai tersebut jika dibandingkan dengan kisaran nilai rasio ideal, maka sampel RNA tersebut memiliki kualitas yang tidak baik. Akan tetapi tetap dicoba untuk diamplifikasi untuk melihat hasil ekspresi IGF. Sampel RNA dihilangkan DNA nya terlebih dahulu untuk kemudian dimix dengan SYBR sebelum

diampifikasi dengan metode *Reverse transcriptase* PCR. Primer IGF yang digunakan masih sama, begitu juga dengan program RT PCR.



Gambar 13. Hasil elektroforesis ekspresi IGF1 pada ketiga strain *lane* 1: ND1, *lane* 2: NH2, *lane* 3: LD1, *lane* 4: LH 1, *Lane* 5: SD1, *Lane* 6: SD2

Berdasarkan gambar 13 terlihat bahwa terdapat ekspresi pada sampel ikan Nila Nirwana, Larasati dan Sultana, hal tersebut ditunjukkan dengan adanya band atau pita yang tebal dan berwarna terang, akan tetapi primer IGF yang digunakan seharusnya menghasilkan produk berukuran 124 bp. Hasil yang terekspresi berada di bawah marker 100 Bp, sehingga belum dapat dipastikan apakah yang terekspresi adalah gen IGF atau bukan. Diperlukan optimalisasi primer dengan menggunakan design primer IGF yang baru, untuk mendapatkan produk IGF yang sesuai.

BAB VI

KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan

1. Hasil ANOVA menunjukkan Biomassa mutlak dan pertambahan panjang mutlak ketiga strain berbeda nyata, untuk laju pertumbuhan specific (SGR) tidak berbeda nyata
2. Untuk profil darah, semua masih dalam kisaran normal kecuali kadar glukosa yang tinggi pada ketiga strain diduga ikan mengalami stress akibat infeksi, limfosit dan monosit juga berada di tingkatan tinggi diakibatkan stimulasi dari infeksi *Aeromonas hydrophyla*
3. Elekteroforesis menunjukkan terdapat ekspresi dengan menggunakan primer IGF 1, akan tetapi ukuran pita belum sesuai dengan ukuran produk yang seharusnya.

6.2 Saran

Dilakukan optimalisasi primer, untuk mendapatkan primer yang berkualitas baik dan mendapatkan ukuran produk ekspresi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A., Fajar B., Sri R. 2013. Hibridisasi Ikan Nila Pandu dan Kunti Generasi F5 terhadap Efek Heterosis Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) Generasi f5 Pada Umur 5 Bulan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(4): 21-30
- Budiansig Arum., 2017. Ekspresi Gen Insulin- Like Growth Factor -1 (IGF-1) Pada Lele Dumbo (*Clarias garipinus*) Yang Diberi Chromium Picolinate Sebagai Suplemen Pakan
- Devesa Jesus, Cristina Almengló and Pablo Devesa. 2016. Multiple Effects of Growth Hormone in the Body: Is it Really the Hormone for Growth?. *Clinical medicine Insight Endocrinology and Diabetes*. Vol:9
- Hardiantho Dian, Alimuddin, Arief Eko Prasetyo, Dwi HanyYanti, Komar Sumantadinata. 2012. Performa benih ikan nila diberi pakan mengandung hormon pertumbuhan rekombinan ikan mas dengan dosis berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 11 (1) Hal. 17-22
- Hoffbrand, A.V. dan Pettit J.E., 1996. Kapita selecta: Hematologi (Essential Haematology), Edisi 2 Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- Judantari 2007. Nila Nirwana : Solusi Performa Dari Wanayasa. Trobos. Jakarta
- Khairuman dan Amri, K, 2013. Budidaya Ikan Nila. PT Agomedika Pustaka. Jakarta hal 2-13
- Kuswandari, Y. 2006. Pengaruh Pemberian Resin Lebah terhadap Gambarab Darah Mas Koki *Carassius Auratus* Yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
- Musjalifah, Santoso, H., Laili, S. 2018. Kajian Morfologi Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Habitat Air Tawar dan Air Payau. *E- jurnal Ilmiah Biosaintropis (Biosains- Tropic)*, 3 (3): 10-17
- Mulqan, M., S. A. El Rahimi, I. Dewiyanti. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila GESit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2 (1): 183- 193
- Putra, W. K.A. 2017. Growth Increase of Silver Pompano (*Trachinotus blochii*) Stimulated by Recombinant Growth Hormone (rGH) Addition on Their Commercial Feed. *Omni Akuatika*. 13 (2): 1-5
- Rhamadhan Irfan, F N Rosidah, Yuli Adriani. 2015. Efektivitas penambahan Ekstrak Daun Kecubung (*Danuta Metel L*) Pada Pakan untuk Pencegahan *Streptococcus* Pada Benih Nila Sultana, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. Vol 5. No:3
- Radona, D., Khotimah, F.h., Kusmini, I.I., dan Prihadi, T.H. 2016. Efek Pemuaasaan Periodik Dan respons Pertumbuhan Ikan Nila Best (*Oreochromis niloticus*) Hasil Seleksi. *Jurnal Media Akuakultur*. 11 (2): 56- 65

Riani, H. 2012. Efek Pengurangan Pakan Terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) PL-21 Yang Diberi Bioflok. Skripsi. Program Studi Sarjana Perikanan. Universitas Padjajaran

Suprayudi, M.A., DimalHsa, W., Jusadi, D., Setiawati, M., Ekasari, J. 2011. Suplementasi Crude Enzim Cairan Rumen Domba Pada Pakan Berbasis Sumber Protein Nabati Dalam Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ikhtiologi Indonesia. 11 (2): 177-183

Taufik, I. 2012. Pendederan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Akuaponik Pada Berbagai Lokasi Yang Berbeda. Prosiding Indoaqua- Forum Inovasi teknologi Akuakultur. Hal 9-16

Triantaphyllopoulos Kostas A., Dimitris Cartas and Helen Miliou. 2019. Factors influencing GH and IGF-I gene expression on growth in teleost fish: how can aquaculture industry benefit?. Review in Aquaculture. Pages 1-2

Vijayakumar Archana, Shoshana Yakar and Derek LeRoith. 2011. The Intricate role of growth hormone in metabolism. Frontiers in Endocrinology. Volume 2. No.32

Zhou Yi, Xiao jin Zhang, Qian Xu, Jin peng Yan, Fan Yu, Feng hua Wang, Jun Xiao, Yongju Luo, Huan Zhong. 2019. Non Additive and allele- specific expression of insulin- like growth factor in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) x Blue Tilapia (*Oreochromis aureus*) hybrids. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B

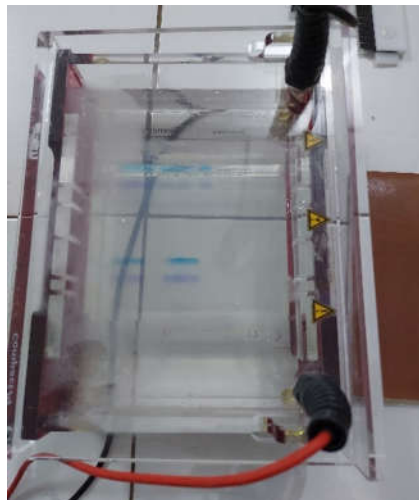
Lampiran 1. Instrumen

Tahapan Penelitian	Instrumen
Aklimatisasi	
Pemeliharaan	
Isolasi RNA	
Uji kuantifikasi RNA dengan Nano drop	

**Amplifikasi RNA dengan metode Reverse
Transcriptase**



Elektroforesis



Pengukuran Berat dan Panjang Ikan



Preparasi Bakteri



Analisa Profil Darah



Lampiran 2.**FORMULIR EVALUASI ATAS CAPAIAN LUARAN KEGIATAN**

Ketua	: Rima Oktavia Kusuma.,S.Pi.,M.P
Skim Riset	: Riset Peningkatan Kompetensi
Fakultas	: Perikanan dan Ilmu Kelautan
Judul	: EKSPRESI GEN PENGKODE FAKTOR PERTUMBUHAN INSULINE LIKE GROWTH FACTOR (IGF-1) PADA STRAIN IKAN NILA DI BANYUMAS

Waktu Kegiatan : tahun ke 1 dari rencana 1 tahun

Luaran yang direncanakan dan capaian tertulis dalam proposal awal:

No	Luaran yang Direncanakan	Capaian
1	Submit jurnal terakreditasi Sinta 1-6	Submit 2 Artikel di Sinta 2 dan Sinta 3
2	Mengikuti Seminar Nasional	Mengikuti Seminar Nasional LPPM Unsoed

CAPAIAN (Lampirkan bukti-bukti luaran dari kegiatan dengan judul yang tertulis di atas, bukan dari kegiatan penelitian/pengabdian dengan judul lain sebelumnya)

PUBLIKASI ILMIAH

	Keterangan
Artikel Jurnal Ke-1*	
Nama jurnal yang dituju	Journal of Aquaculture and Fish Health
Klasifikasi jurnal	Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 2
<i>Impact factor</i> jurnal / SJR	
Judul artikel	Growth of Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) strain Nirwana with Different Natural Feeding
Status Naskah beri tanda (√)	
Draf artikel	
- Sudah dikirim ke jurnal	√
- Sedang ditelaah	
- Sedang direvisi	
- Revisi sudah dikirim ulang	
- Sudah diterima	
- Sudah terbit	

	Keterangan
Artikel Jurnal Ke-2*	
Nama jurnal yang dituju	Journal Agroqua
Klasifikasi jurnal	Jurnal Nasional terakreditasi Sinta 3
<i>Impact factor</i> jurnal / SJR	
Judul artikel	Profil Darah Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi <i>Aeromonas hydrophyla</i>
Status Naskah beri tanda (√)	

Draf artikel	
- Sudah dikirim ke jurnal	√
- Sedang ditelaah	
- Sedang direvisi	
- Revisi sudah dikirim ulang	
- Sudah diterima	
- Sudah terbit	

PEMBICARA PADA PERTEMUAN ILMIAH (SEMINAR/SIMPOSIUM)

	Nasional
Judul Makalah	Profil Darah Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi <i>Aeromonas hydrophyla</i>
Nama Pertemuan Ilmiah	Seminar Nasional “Membangun Kolaborasi Strategis antar Perguruan Tinggi, Pemerintah, Bisnis dan Masyarakat menuju Kampus Merdeka dalam Era Tatanan Baru Covid-19
Tempat Pelaksanaan	LPPM Universitas Jenderal Soedirman
Waktu Pelaksanaan	12 – 14 Oktober 2021
- Draf makalah	
- Sudah dikirim	
- Sedang direview	
- Sudah dilaksanakan	

BUKTI CAPAIAN

1. Artikel ke- 1



rimaoktavia@unsoed.ac.id 1 <rimaoktavia@unsoed.ac.id>

[JAFH] Submission Acknowledgement

2 messages

Luthfiana Aprilianita Sari <luthfianaas@fpk.unair.ac.id>
To: Rima Rima Oktavia Kusuma <rimaoktavia@unsoed.ac.id>

Mon, Nov 15, 2021 at 8:08 PM

Rima Rima Oktavia Kusuma:

Thank you for submitting the manuscript, "Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) strain Nirwana with Different Natural Feeding" to Journal of Aquaculture and Fish Health. With the online journal management system that we are using, you will be able to track its progress through the editorial process by logging in to the journal web site:

Manuscript URL: <https://e-journal.unair.ac.id/JAFH/author/submission/31379>
Username: rimaoktavia

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Luthfiana Aprilianita Sari
Journal of Aquaculture and Fish Health

Journal of Aquaculture and Fish Health
<https://e-journal.unair.ac.id/JAFH>

rimaoktavia@unsoed.ac.id 1 <rimaoktavia@unsoed.ac.id>
To: Luthfiana Aprilianita Sari <luthfianaas@fpk.unair.ac.id>

Tue, Nov 16, 2021 at 12:06 PM

Thank you for the information.
[Quoted text hidden]

Article Type: Full Paper

Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) strain Nirwana with Different Natural Feeding

Rima Oktavia Kusuma^{1*}, Muh. Sulaiman Dadiono¹, Kasprijo¹, Thomas Tere Yeru¹

¹Aquaculture Study Program, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

*rimaoktavia@unsoed.ac.id

Abstract

The high price of commercial feed in Nirwana Tilapia aquaculture causes high production costs and low profits. So the provision of natural feed as a substitute is expected to be an alternative to reduce production costs. The aim of this study was to compare the growth of Nirwana tilapia when given three natural feeds, namely Tubivex, Chironomous sp larvae, and maggot. Natural food, besides being easy to cultivate, also has a high protein content, so it is good when used as fish feed. The study was designed in a completely randomized design with 3 replications, the feed rate used was 3% with three times a day. The parameters used are absolute biomass, absolute length gain, daily growth rate or Specific Growth Rate (SGR), Survival Rate (SR) and water quality during the 30-day maintenance period. The results showed that feeding Tubivex to Nirwana Tilapia was able to increase growth better than control (commercial pellets), Chironomous larvae and maggots. The absolute Biomass value of Tubivex feed was 5.23 ± 0.89 ; Absolute length 4.2 ± 7.8 ; SGR 1.52 ± 0.33 ; SR 90%. The next increase in growth was followed by Chironomous larvae, maggot, and the lowest was control.

Keywords : Nirwana tilapia, Growth, Natural food

INTRODUCTION

Nirwana strain tilapia is the result of family selection by the Wanayasa Freshwater Fish Seed Development Center (BPBIAT), Purwakarta Regency, West Java. The selection effort was carried out to improve the genetic quality of the declining tilapia, due to a lot of inbreeding, the decline in the genetic quality of the fish resulted in a decrease in growth. For F2, Nirwana Tilapia males from Wanayasa had a 'genetic gain' of 30.4% and females 12.8% (Gustiano, 2008). The growth rate of Nirwana strain is superior to other tilapia strains. From larvae to a weight of 650 grams it takes only 6 months, while other types of fish in the same period only reach a weight of 500 grams (Putri, 2018).

The superiority of growth is what causes the Nirwana strain to be cultivated by many fish farmers. However, the price of feed is still an obstacle in the cultivation of Nirwana tilapia (Efrizal, 2018), 70-90% of the total production cost is the cost of fish feed (Islama, 2020). Feeds with high protein content have relatively more expensive prices, causing high production costs and low profits. Alternative natural feed is needed that has good protein content, so that it can be used to substitute feed and reduce production costs. Natural food such as maggot, silkworm (tubivex sp), bloodworm (larvae Chironomous sp) has been given as an alternative feed because it has a high protein content.

Maggot (*Hermetia illucens*) is a larva of the Black Soldier Fly which has the advantage of being easy to cultivate and having high protein content. The protein content of maggot ranges from 30-45%, besides that, maggot also contains antifungal and antimicrobial properties, so that fish that consume it will be more resistant to bacterial and fungal attacks (Amandanisa, 2020). With a high amount of protein content, maggot is able to increase fish growth. The specific growth rate of Balashark (*Balantiocheilus melanopterus*) was 6.51% for those added with maggot and 3.88% for those using 100% commercial pellets (Fahmi, 2009). The growth of Betok fish seed weight increased by 35.6% when given additional feed in the form of maggot

(Torang, 2013). The addition of maggot with a composition of 50: 50 in Tilapia can increase the growth rate optimally (Sepang, 2021).

Silkworms (*Tubifex* sp.) is a natural food that is easy to digest, high nutritional content so that it can stimulate growth. *Tubifex* fat content is 13.30%, crude fiber 2.04% and protein up to 57% (Weisman et al., 2015). The absolute growth of pomfret increased to 3.3950 g when given silk worms for 30 days of rearing (Taufiq, 2016).

Chironomous sp (Bloodworm) larvae are also used as natural food because they have a protein content of 55.62% and several nutrients needed by fish (Sulistiyarto, 2016). Chironomous larvae have been successful and suitable for juvenile feed (Sulistiyarto et al, 2014). Giving Bloodworm with a feed rate of 12.5% mass weight, was able to increase the growth of *Channa striata* fish (Nobe, 2017). This study aims to determine the differences in the growth of Nirwana strain of Tilapia fish by giving three different natural feeds, namely silk worms (*tubivex*), bloodworms, and maggots.

METHODOLOGY

Time and Place

The research was carried out during July-August 2021 at the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Jenderal Soedirman University.

Research Design

Tilapia strain Nirwana seeds were obtained from the Sidabowa Fish Seed Center, Purwokerto. The average weight for silkworm treatment was 9.06 ± 0.90 g, bloodworm treatment 8.01 ± 1.06 g, maggot treatment 7.98 ± 1.63 g, control 7.89 ± 1.42 g. The experimental design used a completely randomized design with three treatments, one control, and three replications, P0: Control, P1: *Tubivex*, P2: Bloodworm, P3: Maggot. *Tubivex* and Chironomous sp larvae were given directly to fish, while maggot was chopped first. Feeding was carried out three times, namely 08.00, 14.00 and 18.00 with a feed rate of 3%. Fish were kept in aquariums measuring 30 x 40 x 30 cm with 10 L of water and a density of 10 fish per aquarium. Measurements of weight and length are carried out every 10 days, while measurements of water quality in the form of DO, pH, and temperature are carried out every day.

Tilapia Growth

The work procedures describe the workings or implementation of the conducted research, including data collection. The work procedures must be orderly and sequential.

Nirwana tilapia growth was seen with the parameters of the absolute length, absolute biomass, specific growth rate (SGR) which was obtained using the formula:

Absolute length gain (Effendi, 1979):

$$P = Pt - Po$$

Where: P = absolute length growth; Pt= The final length of the fish on day t; Po= Initial length of fish.

Absolute Biomass (Effendi, 1979; Suprianto et al., 2019):

$$W = Wt - Wo$$

Where: W = absolute weight/biomass growth; Wt= Final weight / fish biomass on day t; Wo= Initial weight/initial biomass of fish (g).

Specific growth rate (Abdel-Tawwab et al., 2010) :

$$SGR = [(\ln W_t - \ln W_o) / t] \times 100\%$$

Where: SGR = Specific growth rate (% days); W_t = final average weight of fish on day t (g/head); W_o = average initial weight of fish (g/head); t = day.

Survival rate data obtained using the following formula (Effendie, 2000) :

$$SR = N_t / N_o \times 100\%$$

Where: SR = Life Pass (%); N_t = Number of fish at the end of the study (tails); N_o = Number of fish at the beginning of the study (tails).

Data Analysis

The growth data will be calculated using ANOVA then further test will be carried out with Turkey. Data processing is assisted using SPSS 25 Software.

RESULTS AND DISCUSSION

Absolute Biomass

The weight gain of fish in each period (Figure 1) shows that tubivex feed has a significant increase compared to the others. Likewise, the highest absolute biomass value (Figure 2) was 5.23 ± 0.89 gr, followed by Chironomous larvae 4.22 ± 1.01 , maggot 3.93 ± 0.45 and the lowest was commercial pellet feed 3.24 ± 0.56 . The results of the Anova statistical calculation that the three treatments were significantly different. Turkey follow-up test showed that the absolute biomass of Tubivex treatment was significantly different from that of Chiromous larvae, maggot larvae, and controls. But the maggot treatment did not have a significant difference with commercial pellet feed.

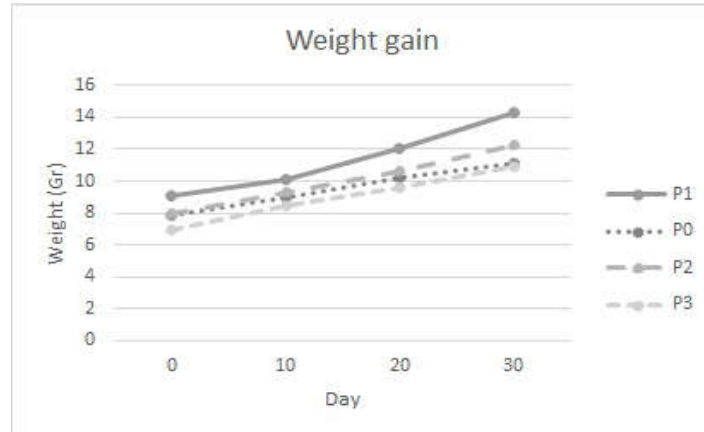


Figure 1. Weight gain of Nirwana Tilapia during rearing; treatment P0: control, P1: Tubivex, P2: Chironomous larvae, P3: Maggot.

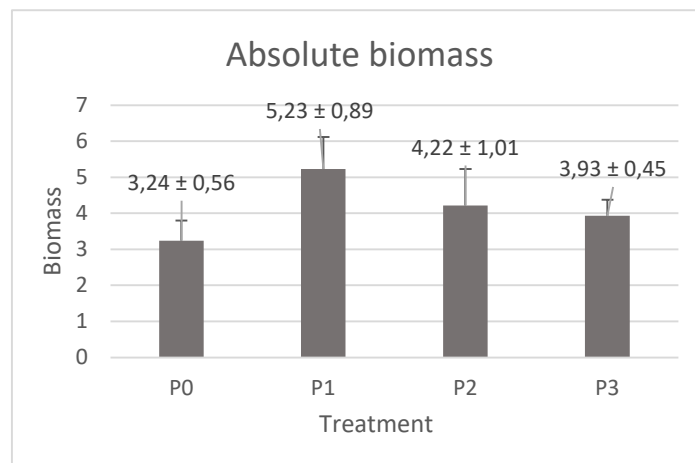


Figure 2. Absolute biomass of Nirwana tilapia with treatment P0: control, P1: Tubivex, P2: Chironomous larvae, P3: Maggot

Absolute Length Gain

Fish growth is not only seen from the increase in weight but also by the increase in length. The addition of the length and weight of the fish indicates the occurrence of growth (Anggraeni, 2013). The addition of nirwana tilapia length each period was seen to increase significantly. The highest absolute length in the Tubivex treatment was 4.2 ± 7.8 followed by Chironomous larvae, commercial pellets, and the lowest was maggot (Figure 3).

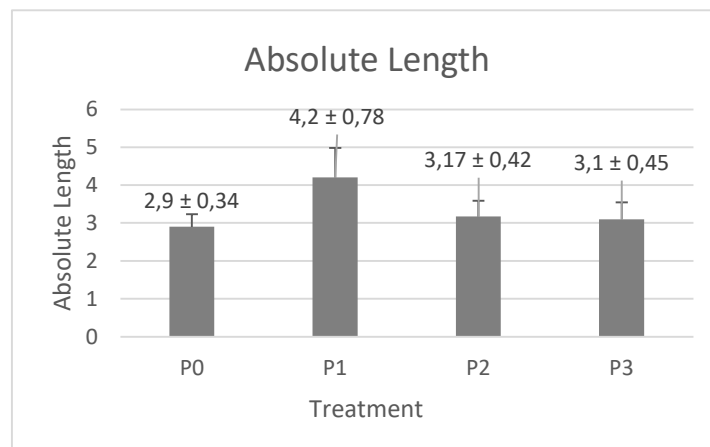


Figure 3. Absolute length gain of Nirwana Tilapia

Anova statistical calculations showed that the three treatments were significantly different. Turkey follow-up test Tubivex treatment was significantly different from the treatment of Chironomous larvae, maggot, and pellets (control). The Turkey follow-up test stated that the maggot, Chironomous larvae, and pellet (control) treatments were not significantly different, the Tubivex treatment had a significant difference with the above treatment activities.

Specific Growth Rate (SGR)

Specific Growth Rate (SGR) is a specific growth rate in units (% body weight (BW)/day) (Yulaipi, 2013), according to Alghifari et al. (2019), SGR is an increase in length or weight over time. SGR is used to measure the daily growth rate which shows that fish are

able to utilize nutrients from feed to be stored in the body so that they can be converted into energy (Ambarwati, 2019). The SGR of Nirvana tilapia with Tubivex was the best with an SGR value of 1.52 ± 0.33 , and the lowest was 1.1 ± 0.25 for commercial pellets (figure 4). The results of Anova statistical calculations showed that the SGR of the three treatments were significantly different, the Turkey SGR follow-up test for the treatment of Chironomous larvae, maggot larvae, and controls were not significantly different. Tubivex treatment had a significant treatment with the three treatments.

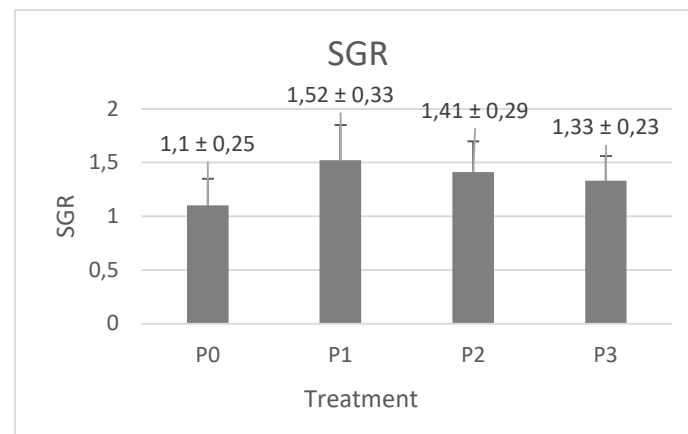


Figure 4. Specific growth rate of Nirwana Tilapia

The parameters of absolute biomass, absolute length, and Specific Growth Rate (SGR) showed that treatment with Tubivex was able to provide better growth than maggot and chironomous larvae. Tubivex protein content 57%, Chironomous Larva 55.62%, Maggot 30-45%. The nutritional needs of young tilapia are 50% protein, 8% fat, while the value of adult fish requires 25-30% protein and 7% fat (Mulqan, 2017). This shows that the protein needs of tilapia can be met by Tubivex.

The protein content of Chironomous sp larvae also reaches 50%, but the head of Chironomous larvae has a hard sucking type mouth (Indra, 2013). According to Cho, et al (1985) crude fiber will affect the value of protein digestibility where the portion of excreta will be larger, which results in reduced digestible protein input affecting the digestibility value of protein. Tubivex does not have a skeleton and contains crude fiber, so it will be easier for fish to digest (Suprpto et.al. 2012). In addition, Tubivex contains several digestive enzymes that function as exogenous enzymes that help increase the digestibility of fish (Prasetya et al. 2020).

The increase in digestibility is influenced by the higher levels of nutrients absorbed by the body, resulting in increased growth (Mulatsih, 2020). Feed containing proteases, xylanase, glucan, lipase, amylase, and cellulase can improve growth performance and nutritional digestibility of tilapia (Wallace, 2015). The performance of the digestive glands in the pancreas in producing digestive enzymes can be influenced by the exogenous enzymes contained in Tubifex (Prasetya et al. 2020).

Tubifex is proven to be able to provide better growth in fish. The provision of natural feed substitution with 15% tubivex can increase the specific growth rate of 2.15% and length of 2.28 cm. and reduce the value of FCR in catfish larvae (Islama, 2019). Nirvana tilapia growth with low maggot feed and not significantly different from the control. In the feeding technique, coarsely chopped maggot makes it difficult for fish to eat it. In addition, the maggot shell contains chitin, which makes it difficult for fish to digest it. This causes fish to require more energy for digestion so that the nutrients used in growth are not optimal (Murni, 2013).

Table 1. Nutritional content of Maggot, Tubifex sp, and Larvae Chironomous sp.

No	Natural Feed	Unit	Test Results		
			Carbohydrate	Protein	Fat
1	Maggot	%	11,89 - 24,75	37,97- 44,58	1,56- 6,85
2	Larvae Chironomous sp.	%	15.40	56.6	2.8
3	<i>Tubivex sp</i>	%	20.3	57	13,3

Sources: Indariyanti (2018), Anggraeni (2013), Weisman et al (2015).

In addition to protein content that meets the needs of tilapia, the content of other nutrients such as carbohydrates and fats must also be balanced for optimal growth. Pieper and Pfeffer (1980) Carbohydrates is an effective source of energy, as well as fat. Meanwhile, Lovell (1989) suggests that the energy provided by feed must be optimum, because a decrease in growth can occur when there is too much energy or lack of energy. Carbohydrates also play a role in saving the use of protein which is used as the main energy source for the fish body. If protein is widely used to meet energy needs, it can result in decreased growth in fish. Tilapia is an omnivore fish, the carbohydrate requirement for omnivore fish is 20-40% (Amarwati, 2015).

From table 1. It can be seen that the highest silkworm fat value is 13%. Increasing the fat content in the feed to levels of 11% and 13% can increase the efficiency of feed utilization and protein efficiency (Nyina-Wamwiza et al, 2005). The maximum use of fat in feed can increase growth and there will be a protein-spar-ing effect that reduces production costs (Midelan Redding, 2000). Fat is an energy source that are easily digested and increase nutrient absorption, acts as a carrier for dissolved vitamins, and increases membrane resistance.

Survival Rate (SR)

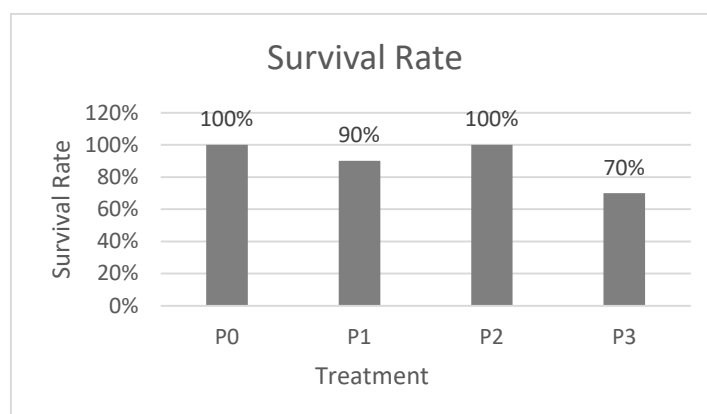


Figure 5. The survival rate of Nirwana Tilapia

The survival rate (SR) is the number of live fish expressed in percent at each rearing place. Nirvana tilapia's survival rate was 100%, and the lowest was the treatment with maggot, which was 70% (Figure 5). This is presumably because the chopped maggot is still too large for the fish's mouth opening, which causes some fish in the aquarium to find it difficult to eat chopped maggot at the beginning. High survival rates depend on the right diet, the nutritional content of the feed must be in accordance with the needs of the fish. Feeds with low protein cause high mortality (Martinez et al, 2016).

Water Quality

Table 2. Water quality range during maintenance

Treatment	Range		
	Temperature (°C)	DO (mg/l)	pH
Control	25,2-28,5	4,3-7,1	7-8
P1	27,3-28,4	4,1-7,6	7-8
P2	25,2-27,7	4,6-7,3	7-8
P3	25,3-28,3	4,1-7,2	7-8

Water quality plays an important role in the survival and growth of fish. Fish are poikilothermic animals, their metabolic rate will be influenced by changes in the temperature of the water in their environment. The increase in temperature is directly proportional to the energy demand. At low temperatures fish will consume small amounts of feed, consumption will increase with increasing temperature until it reaches the optimum temperature. Temperatures above the optimum will result in low oxygen content in the waters and will increase the metabolic rate in the fish's body, so that energy will be focused on metabolic processes. According to Kelabora (2010) the energy in the fish's body will also be used to adjust to the environment when the temperature is above the optimum, which results in a decrease in the growth rate of fish.

The optimal temperature for the life of tilapia is 25-30 C (Monalisa, 2010). Meanwhile, according to Dadiono et al. (2017), the temperature range of 25 - 27°C is still said to be a good temperature for freshwater fish. During maintenance the aquarium water temperature is still in the optimal temperature range (Table 2.) The optimum temperature will make the digestive enzymes work optimally (Kelabora, 2010). Temperatures above the optimum range can cause protein denaturation enzyme performance is no longer effective and cause damage to membrane integrity which accelerates fish death. Meanwhile, at temperatures below the optimum, the fish's appetite decreases and nutrient intake decreases. Both temperatures below and above the optimum will decrease the growth rate of fish.

The next water quality parameter that is very influential on fish growth is Dissolved Oxygen (DO). About 35% of the DO content comes from the diffusion of oxygen in the atmosphere and photosynthetic activity (Sugianti, 2018). The oxygen content in water is closely related to temperature, if the temperature increases above the optimum range it causes a decrease in DO content. In the study the DO range was 4.1-7.6 mg/l, according to (Kordi et al, 2007). The optimum dissolved oxygen content for fish is 5, some fish are still able to survive even though they experience a decrease in appetite if the oxygen content is below 4. There are even some species that can still survive on the oxygen content 3. If the dissolved oxygen is smaller than the fish needs, then fish will die.

Fish have to pump a greater amount of water when the oxygen content is low, they will speed up the flow of water across the gills so that more oxygen is absorbed. Some fish species try to rise to the surface to take up free oxygen by diffusion (Marzuki, 2015). Oxygen is not only used for respiration, but also as fuel for metabolic processes, fish that are fed more food will need more oxygen to be used in the digestive process. Optimization of growth and aquaculture production can be achieved if the oxygen content is high. Research conducted by (Liandi, 2017) increased DO in ponds measuring 14 m x 10 m x 1 m by a microbubble generator can increase the growth of tilapia by up to 40%.

Another chemical factor that affects the survival and growth of fish is pH. The pH during the maintenance of tilapia nirwana is in the range of 7-8, this value is the optimum pH,

a good water pH for tilapia cultivation is 6-8.5 (Siegers, 2019). The optimal growth of goldfish is at pH = 8.5, and the lowest is at pH = 5.5. Changes in pH that are very acidic or very alkaline cause disruption of the respiratory process (Alabaster and Loyn 1982). Fish growth can be stunted and susceptible to disease and water will be toxic if the pH is high (Khordi, 2010). Ammonia concentration will increase if the pH value is above the optimum range. The increase in ammonia is directly proportional to the increase in pH (Irawan, 2019). The pH values that cause death in fish are less than 4 and more than 11 (Tambunan, 2019).

CONCLUSION

This study concluded that the provision of natural feed Tubivex to Nirwana strain Tilapia gave the best results, with an absolute Biomass value of 4.22 ± 1.01 ; absolute length 4.2 ± 7.8 ; SGR 1.52 ± 0.33 . The highest survival rate of Tilapia was 100% and the lowest was 70% with Maggot treatment. Water quality during maintenance was in the optimum range for the growth of Nirwana Tilapia.

ACKNOWLEDGMENT

This research is part of the 2021 Jenderal Soedirman University LPPM BLU funding with the Competency Improvement Research scheme.

REFERENCES

- Arghifari, M. H., Jumadi, R., & Dadiono, M. S. (2019). PENGARUH KOMBINASI PAKAN BUATAN DENGAN TEPUNG DAUN MANGROVE API – API (*Avicennia marina*) TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA SRIKANDI (*Oreochromis aureus x niloticus*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 2(2), 61–67. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30587/jpp.v2i2.993>
- Amandanisa Amira, Prayoga Suryadarma. 2020. Kajian Nutrisi dan Budi Daya Maggot (*Hermentia illuciens* L.) Sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/pim/issue/view/2704>
- Ambarwati Ninik, Riska Aulia Damayanti. Dan Nada Hanifah. 2019. Respon Pakan Yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan KOI (*Cyprinus carpio*) . SEMINAR NASIONAL MIPA 2019 Universitas Tidar
- Anggraeni Novita Mardhia, Nurlita Abdulgani. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmota*) pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol 2 No 2. <http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v2i2.4067>
- Cho, C.Y., C.B. Cowey, and R. Watanabe. 1985. *Finfish Nutrition in Asia : Methodological approaches research Centre*. Ottawa. 154 pp
- Dadiono, M. S., & Andayani, Sri, Zailanie, K. (2017). The Effect of Different Dosage of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis Leaves Extract towards the Survival Rate of African Catfish (*Clarias* sp.) Infected by *Aeromonas salmonicida*No Title. *International Journal of ChemTech Research*, 10(4), 669–673.
- Dobi Irawan Dobi, Suci Puspita Sari, Eva Prasetyono, Ahmad Farul Syarifirawan. 2019. Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Seluang (*Rasbora einthoyenii*) Pada Perlakuan pH yang Berbeda. *Jurnal Aquatropica*. <https://doi.org/10.33019/aquatropica.v4i2.2221>

- Efrizal, Chairul, Anthoni Agustien, Nurmiati, Zuhri Syam, Suwirmen, dan Ferry Lismanto Syaiful. 2018. Diseminasi Teknologi Budidaya Ikan Nila Nirwana Intensif Dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Perikanan di Kelurahan Limau Manis Kecamatan Pauh Kota Padang. Jurnal Hilirisasi IPTEKS Vol. 1 No. 4. <http://hilirisasi.lppm.unand.ac.id>
- Gustiano Rudy, Otong Zaenal Arifin, dan Estu Nugroho. 2008. Perbaikan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Seleksi Famili. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar Bogor.
- Indra T Rully, Dulmi'ad Iriana dan Titin Herawati. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Tubifex* sp, *Chironomus* sp, *Moina* sp, dan *Daphnia* sp Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurame Padang (*Osphronemus gouramy* Lac.). Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. 4. No. 3
- Islama Dini, Nurul Najmi, Nurhatijah, Yusi Maisara. 2019. Evaluasi Pertumbuhan benih Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Yang Diberi Pakan Tambahan Cacing Sutra (*Tubifex* sp). Jurnal Perikanan Tropis Volume 6, Nomor 2, 2019 <http://jurnal.utu.ac.id/jptropis>
- Islama Dini, Nurhatijah, Ismi Rahmi, Yusran Ibrahim, Fazril Saputra, Sufal Diansyah. 2020. Aplikasi Kombinasi Tepung Daun Gamal dan Telur Pada Pakan Komersial Terhadap Kualitas Pakan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuakultura Volume 4, Nomor 2. <http://jurnal.utu.ac.id>
- Liandy Zulvikqy, Deendarlianto. 2017. Pengaruh Pengoprasian Microbubble Generator Terhadap Kadar Dissolved Oxygen Dan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Kolam Perikanan Mina Nremboko, Desa Bokesan- Sleman. Reporsitory Universitas Gadjah Mada
- Lovell Tom. 1989. Nutrition and Feeding Fish. Springer Boston MA. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1174-5>
- Martinez-Mendez Yuniel, Yamasaki-Granados, Marcelo U Guerrero, Luis R. 2016. Effect of dietary protein content on growth rate, survival and body composition of juvenile cauque river prawn, *Macrobrachium americanum* (Bate 1868) Martinez-Cordova, Marta E Rivas-Vega, Fabiola G Arcos-Ortega, and Edilmar Cortes-Jacinto . Aquaculture Research
- Mulatsih S, N.U. Hartanti, A. Najib. 2020. The Effects of Probiotics Administration on Silkworms (*Tubifex* sp) Natural Feed on Growth of Kancra Fish (*Tor soro*). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 755 (2021) 012008. doi:10.1088/1755-1315/755/1/012008
- Mulqan Muhammad, Sayyid Afdhal El Rahimi, Irma Dewiyanti. 2017. ertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 2, Nomor 1: 183-193
- Ndobe Samliok, Madinawwati, Novalina Serdiati, Syukri, dan Abigail Moore. 2017. Pertumbuhan Ikan Gabus *Channa Striata* dengan Pakan Cacing Darah Beku. Jurnal Sains Teknologi Akuakultur I (2):104-110. <http://jmai.aquasiana.org/index.php/jmai/article/view/15/0>
- Nyina-wamwiza Laetitia, Xueliang L Xu, Gersande Blanchard, Patrick Kestemont. 2005. Effect of dietary protein, lipid and carbohydrate ratio on growth, feed efficiency and body composition of pikeperch *Sander lucioperca* fingerlings. Aquaculture Research. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2005.01233.x>
- Pieper. A.E. Pfeffer. 1980. Studies on the comparative efficiency of utilization of gross energy from some carbohydrates, proteins and fats by rainbow trout (*Salmo gairdneri*, R.). Aquaculture. [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(80\)90093-9](https://doi.org/10.1016/0044-8486(80)90093-9)

- Putri Intan Pravitasari. 2018. Strategi Pengembangan Pembenihan Ikan Nila Nirwana. Thesis. Universitas Siliwangi
- Prasetya Oktoviandy Eka Surya, Muarif, Fia Sri Mumpuni. 2020. Pengaruh Pemberian Pakan Cacing Sutra (*Tubivex* sp.) dan *Daphnia* sp terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Jurnal Mina Sains Volume 6 Nomor 1. <https://doi.org/10.30997/jms.v6i1.2732>
- Sepang A Daniella, Joppy D. Mudeng, Revol D. Monijung, Hariyani Sambali, Jeffrie F. Mokolensang. 2021. Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan kombinasi pelet dan maggot (*Hermetia illucens*) kering dengan presentasi berbeda. Jurnal Budidaya Perairan Universitas Sam Ratulangi. <https://doi.org/10.35800/bdp.9.1.2021.31090>
- Sugiyanti Yayuk, Lismining Pujiyanti Astuti. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. Jurnal Teknologi Lingkungan, Volume 19, No 2
- Sulistiyarto Bambang. 2016. Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele Dumbo Sebagai Sumber Bahan Organik untuk Memproduksi Bloodworm. Jurnal Ilmu Hewani Tropika, Vol 5 No.1. unkripjournal.com
- Sulistiyarto Bambang, Ivone Christiana and Yulintine Yulintine. 2014. Developing production technique of bloodworm (*Chironomidae* larvae) in floodplain waters for fish feed. International Journal of Fisheries and Aquaculture. <https://doi.org/10.5897/IJFA2013.0402>
- Suprianto, S., Sri Redjeki, E., & Dadiono, M. S. (2019). OPTIMALISASI DOSIS PROBIOTIK TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) PADA SISTEM BIOFLOK. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(2), 80. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i2.13156>
- Siegers Willem H. , Yudi Prayitno, Annita Sari. 2019. Pekaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis* SP) Pada Tambak Paya. . The Journal of Fisheries Development Vol 3 no 2.
- Taufiq, Firdus, Iko Imelda Arisa. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal air Tawar (*Colossoma macroponum*) Pada Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Volume 1. Nomer 3: 355-365.
- Torang Inga. 2013. Pertumbuhan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) dengan Pemberian Pakan Tambahan Berupa Maggot. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 2 No 1. <http://unkripjournal.com>
- Wallace Janielle Latoya. 2015. Potential of Exogenous Enzymes in Low Fish Meal Diets To Improve Nutrient Digestibility And Sustainability Of Farmed Tilapia in Thailand. University of Stirling, Scotland
- Cernicova, M. A., Dragomir, M. M., & Palea, A. (2015). A students' and professors' view on the image of their university. Case study: Politehnica University of Timisoara. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191(1), 98-102.
- Brown, R. A. (2012). Music preferences and personality among Japanese university students. *International Journal of Psychology*, 47(2), 259-268.

2. Artikel Ke 2

Kusuma, Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla* — Mozilla Firefox

Submission Library View Metadata

Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla*
Rima Oktavia Kusuma

Submission Review Copyediting Production

Submission Files [Search](#)

6623-1	rimaoktavia, Author, ARGOQUA RIMA.docx	Article Text
--------	--	--------------

[Download All Files](#)

Pre-Review Discussions [Add discussion](#)

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
No Items				

powered by OJS | Open Thursday 25 November 2021 9:45 25/11/2021

Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla*

(Blood Profile of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Strains Sultana, Nirwana and Larasati against *Aeromonas hydrophyla* infection)

ABSTRACT

Aeromonas hydrophyla is a gram negative bacteria, which often infects tilapia and causes internal damage to the liver, spleen and kidneys. Tilapia Sultana, Nirwana and Larasati are superior strains that have fast growth and are resistant to disease. This study was conducted to observe and compare the physiological response of the three strains to *Aeromonas hydrophyla* infection through blood profiles. The blood profile can describe the health status of the fish. The parameters of the blood profile observed were the number of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, blood glucose, lymphocytes and monocytes. The results showed that the erythrocytes, monocytes and polymorphonuclear counts of the three strains were significantly different, while for hemoglobin, hematocrit, glucose, and lymphocytes were not significantly different.

Keywords : *Oreochromis niloticus*, Blood profile, *Aeromonas hydrophyla*

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan komoditi budidaya yang menjanjikan di Indonesia. Berbagai strain nila dikembangkan untuk memberikan sifat- sifat unggul seperti pertumbuhan cepat dan ketahanan penyakit. Ikan nila strain sultana merupakan hasil seleksi famili dan perkawinan silang 43 strain nila (Ramadhan 2015), nila nirwana merupakan nila hasil pengembangan dari Balai Pengembangan Benih Ikan Wanayasa yang terletak di Purwakarta, Jawa Barat, dan ikan nila larasati merupakan nila hasil perekayasaan oleh PBIAT Janti, Klaten. Ikan ini merupakan persilangan antara nila hitam dengan nila merah (Dinas Perikanan, 2021)

Aeromonas hydrophyla termasuk kedalam bakteri gram negative yang bersifat pathogen yang sering menyerang ikan nila. Ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophyla* menunjukkan gejala kehilangan nafsu makan, luka pada permukaan tubuh, pendarahan pada insang, perut membesar berisi cairan, pembengkakan dan kerusakan pada jaringan hati, ginjal dan limfa (Qolbiyah, 2021). Tubuh ikan akan memberikan respon fisiologis apabila terjadi infeksi. Profil darah memiliki peran yang sangat penting dalam fisiologi dan aktifitas tubuh hewan (Azhari, 2020). Perubahan hematologi pada darah perifer dapat digunakan sebagai indicator adanya infeksi dan kondisi stress pada ikan air tawar (Lusiastuti, 2018)

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan melihat respon fisiologis ketiga strain ikan Nila terhadap infeksi *Aeromonas hydrophyla*, sebagai landasan pertimbangan dalam kegiatan pembenihan.

MATERI DAN METODE

Ikan Nila Sultana didapatkan dari BBI Pandak, Ikan nila Nirwana dan Larasati didapatkan dari BBI Sidabowa. Ukuran ikan nila yang digunakan adalah 10- 15 cm dengan berat rata- rata 17- 20 gr. Penelitian dirancang dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan.

Data dianalisis statistic dengan selang kepercayaan 95% menggunakan software IBM SPSS 26.0, uji Tukey dilakukan jika hasil ANOVA berbeda nyata.

*Penyiapan bakteri *Aeromonas hydrophila**

Bakteri *Aeromonas hydrophila* berasal dari stok yang terdapat pada Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Jenderal Soedirman. Bakteri tersebut dikultur kembali pada media spesifik media GSP (*Glutamate Starch Phenol*). Setelah bakteri tumbuh, kemudian diinokulasi pada media TSA, dan inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 28°C. Media TSB yang sudah steril dituang ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 mL secara aseptis. Bakteri *Aeromonas hydrophila* yang telah tumbuh pada media TSA diambil dengan jarum ose dan dikultur pada media TSB. Kemudian media TSB diinkubasi pada shaker selama 18-24 jam dengan suhu 28°C.

Infeksi Bakteri

Proses infeksi dilakukan dengan metode perendaman, jumlah kultivan bakteri yang dibutuhkan untuk 10 L air adalah 150 ml bakteri dalam media TSB. Perendaman dilakukan selama 24 jam, setelah 24 jam ikan dipindahkan dalam akuarium pemeliharaan.

Profil darah

Pengambilan darah dilakukan dengan menggunakan spuit pada bagian vena caudalis yang terletak tepat di bagian ventral tulang vertebrate. Darah yang telah terambil kemudian dimasukkan dalam ependorf dan tercampur rata dengan anticoagulant yang berupa EDTA. Pengambilan sampel dilakukan saat hari ke 7 pasca infeksi.

Pengukuran eritrosit

jumlah eritrosit menurut Baxhall dan Daisley (1973), Perhitungan, jumlah sel darah merah dengan bantuan mikroskop dengan pembesaran 400x. jumlah eritrosit total dihitung sebanyak 5 kotak kecil dan jumlah dihitung menurut rumus:

$$\text{jumlah eritrosit per mm}^3 = E/N \times 1/V \times 100$$

Dimana: E = Jumlah eritrosit; N = Jumlah bujur sangkar; V = Volume bujur sangkar kecil; 100 = Pengenceran 100 kali

Pengukuran Hemoglobin, Hematokrit dan Glukosa

Metode pengukuran hemoglobin dan Hematokrit darah menggunakan alat tes hemoglobin darah digital. Masukkan strip ke dalam alat digital tersebut lalu ditunggu sampai alat memunculkan gambar darah di layer dan warna biru pada kotak kecil yang ada di strip. Pengecekan glukosa darah dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji glukosa untuk manusia (Philipson et al 2010). Alat ujiglukosa yang digunakan adalah merk GlucoDr dengan range 20-600 mg/dL.

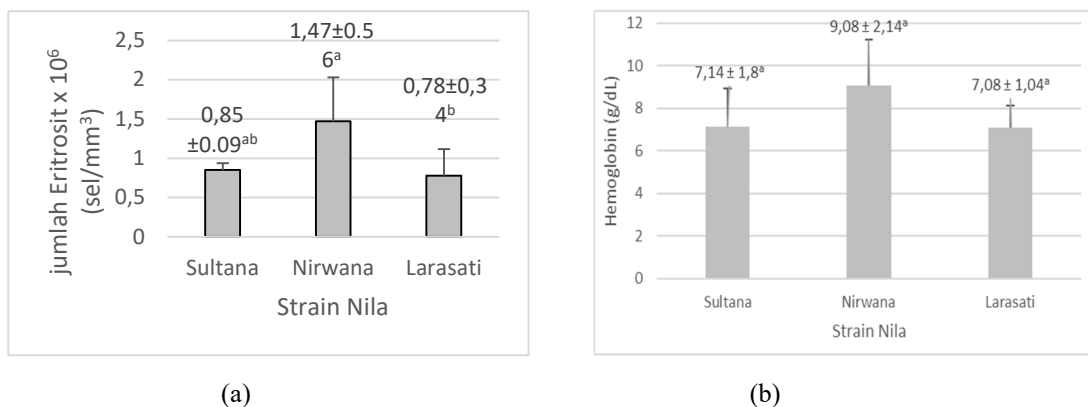
Diferensiasi Leukosit

Perhitungan dilakukan dengan cara mengambil darah ikan kemudian dibuat preparat ulas darah pada kaca objek lalu dikeringkan anginkan. Genangi sampel dengan methanol atau ethanol 95% biarkan selama 3- 5 menit. Setelah kering genangi dengan pewarna giemsa 10% selama 15 – 30 menit, bilas dengan air mengalir, biarkan sampel mengering suhu ruang. Amati sampel dengan mikroskop perbesaran 1000x

Hasil dan Pembahasan

Jumlah rata- rata eritrosit dari ikan nila strain Larasati 0.78 ± 0.34^a . Sultana 0.85 ± 0.09^{ab} , Nirwana 1.47 ± 0.56^b (gambar 1a), rata- rata tertinggi adalah strain Nirwana, sedangkan untuk jumlah eritrosit terendah pada strain Larasati. Hasil perhitungan statistic ANOVA ($P>0,05$) menunjukkan bahwa jumlah eritrosit Nirwana memiliki perbedaan signifikan dengan Larasati dan Sultana tidak berbeda signifikan dengan Nirwana maupun Larasati. Jumlah eritrosit normal pada ikan telestoi adalah $1,05-3,0 \times 10^6$ (Irianto, 2005). Jumlah eritrosit Nirwana masih berada di dalam kisaran normal sedangkan untuk Larasati dan Sultana berada di bawah kisaran normal. Jumlah eritrosit dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur, kondisi tubuh, variasi harian, dan keadaan stress (Schmidt dan Nelson, 1990).

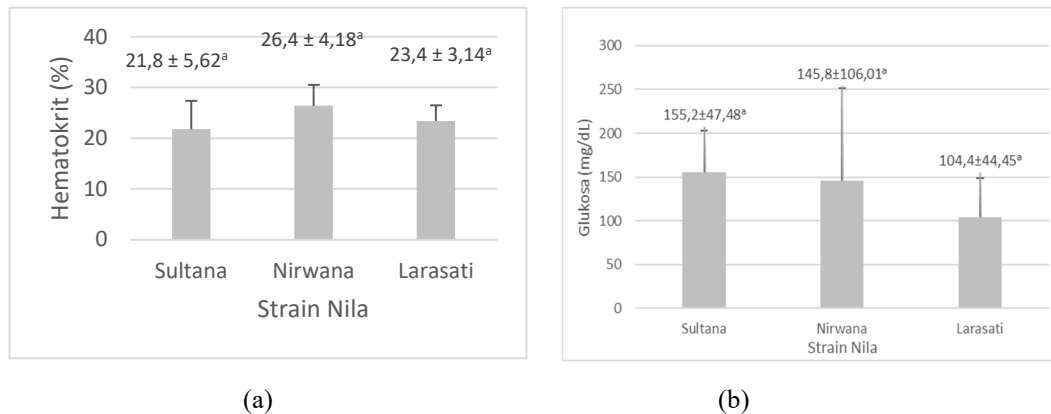
Infeksi *Aeromonas hydrophila* secara internal dapat menyebabkan adanya cairan ascites, anemia dan kerusakan organ terutama ginjal dan hati, terjadi erythema dan hemorrhagi petechiae pada peritonium dan sebagian besar organ viseral. Pemeriksaan histologi menunjukkan adanya nekrosis di ginjal dan hati. Kerusakan ginjal ini dapat menyebabkan produksi sel darah merah ikan menurun. Bakteri *Aeromonas hydrophila* memiliki *Aerolysin Cytotoxic Enterotoxin (Act)*, merupakan polipeptida rantai tunggal yang menyebabkan spesies ini patogenik. Kemampuan *Act* yaitu mampu melisis sel darah merah dan juga merusak jaringan. Hal tersebut diduga menjadi penyebab nilai eritrosit Larasati dan Sultana rendah.



Gambar 1. (a) Grafik total Eritrosit ketiga strain ikan nila (sel/mm³); (b) Grafik Hemoglobin ketiga strain ikan Nila (g/dL)

Hemoglobin merupakan bagian dari eritrosit dimana memiliki fungsi sebagai pengangkut oksigen dan karbondioksida (Novita, 2020). Haemoglobin merupakan protein dalam eritrosit yang tersusun atas protein globin tidak memiliki warna dan pigmen heme yang dihasilkan di dalam eritrosit (Addini, 2020). Jumlah rata- rata hemoglobin Sultana $7.14 \pm 1,80^a$, Nirwana 9.08 ± 2.14^a , dan Larasati 7.82 ± 1.04^a , Rata- rata hemoglobin tertinggi adalah Nirwana, dan yang terendah adalah Sultana (Gambar 1b). Kadar hemoglobin ketiga strain masih dalam kisaran

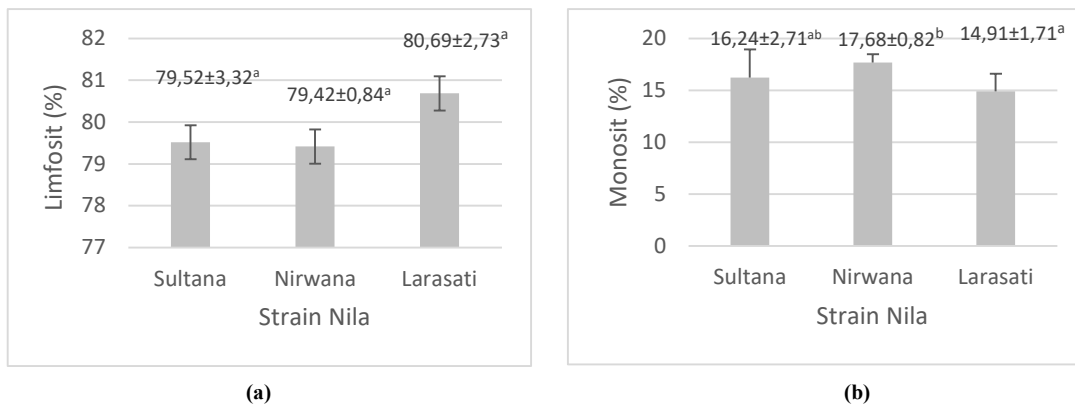
normal, menurut (Lusiastuti, 2018) kadar hemoglobin ikan nila adalah 6 - 11,01 %. Kadar hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah eritrosit, semakin tinggi kadar hemoglobin maka semakin tinggi pula jumlah eritrosit (Azhari, 2020). Perhitungan ANOVA ($P>0,05$) menunjukkan kadar hemoglobin di ketiga strain ikan Nila yang telah diinfeksi *Aeromonas Hydrophyla* tidak berbeda nyata.



Gambar 2. (a) Grafik prosentase hematokrit (%); (b) Grafik jumlah glukosa (mg/dL)

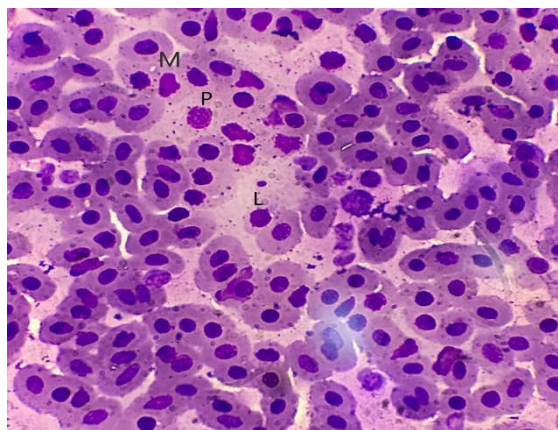
Hematokrit merupakan parameter yang berpengaruh terhadap pengukuran volume sel darah merah (Hesser, 1960). Hematokrit adalah persen volume sel darah merah yang ada di dalam darah (Sastradipradja et al, 1989). Jumlah rata-rata hematokrit Sultana $21,8 \pm 5,62^a$, Nirwana $26,4 \pm 4,18^a$, Larasati $23,46 \pm 3,14^a$. Nilai hematokrit tertinggi pada Nirwana dan yang terendah pada Sultana. Kadar hematokrit ketiga strain tersebut masih dalam batas normal. Nilai hematokrit pada ikan teleostei berkisar antara 20-30 %, dan pada beberapa spesies ikan laut sekitar 42 % (Bond 1979). Sedangkan hematokrit pada ikan nila adalah 23,6- 37,4 % (Lusiastuti, 2018). Hasil Perhitungan ANOVA ($P>0,05$) menunjukkan bahwa hematokrit ketiga strain tidak berbeda nyata.

Kadar glukosa ikan Sultana $155,2 \pm 47,48$, Nirwana $145,8 \pm 106,01$, dan Larasati $104,4 \pm 44,45$. strain Sultana dan Nirwana memiliki kadar glukosa yang tinggi, sedangkan Larasati masih dalam kisaran normal. Menurut (Suwandi, 2021) menyatakan kadar glukosa darah ikan nila sebesar 70 – 106 mg/dL. Peningkatan Glukosa disebabkan oleh stress akibat kualitas air, kepadatan tinggi, dan infeksi bakteri. Hormon stres berhubungan dengan kortisol, kortisol ini akan memobilisas dan meningkatkan produksi glukosa pada ikan melalui proses glukogenesis dan glikogenolisis untuk memenuhi kebutuhan energi yang diakibatkan oleh stressor (Martinez et al, 2009). Peningkatan kadar glukosa darah untuk mengatasi kebutuhan energi yang tinggi pada saat stress (Yustiati, 2017). Infeksi *Aeromonas Hydrophyla* diduga menjadi stressor yang mengakibatkan meningkatnya kadar glukosa dalam darah Nirwana dan Sultana. Hasil perhitungan ANOVA ($P>0,05$) menunjukkan bahwa kadar glukosa di antara ketiga strain tidak berbeda nyata



Gambar 3. (a) Jumlah limfosit (%) ketiga strain ; (b) jumlah monosit (%)

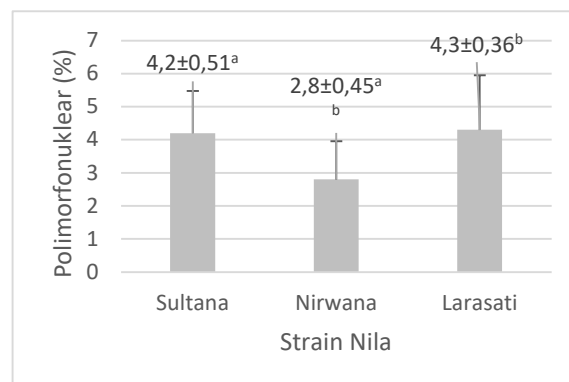
Jumlah rata- rata limfosit Sultana $79,52 \pm 3,32^a$, Nirwana $79,42 \pm 0,84^a$, dan Larasati $80,69 \pm 2,73^a$. Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA ($P > 0,05$), jumlah limfosit ketiga strain tidak berbeda nyata. Kisaran jumlah leukosit ikan nila adalah 68- 76 % (Lusiastuti, 2018). Peningkatan jumlah limfosit dipicu oleh beberapa faktor, salah satunya adalah serangan penyakit. Saat ada infeksi limfosit akan berproliferasi dan membentuk antibody, jumlah limfosit yang rendah akan mempengaruhi penurunan kadar antibody, sehingga kekebalan ikan terhadap serangan penyakit menurun (Prakoeswa, 2020). Peningkatan limfosit terjadi pada ikan mas setelah diinfeksi *Aeromonas salmonica* (Andayani, 2020). Limfosit tidak dapat mengenali antigen secara langsung, proses pengenalan antigen dibantu oleh reseptor spesifik pada membrane sel. Saat limfosit T dengan bantuan sel reseptor telah mampu mengenali antigen, maka akan memberikan reaksi kekebalan secara langsung dan menstimulasi sel B untuk berdiferensiasi dan membentuk antibody spesifik (Murdriyanto et al, 2002).



Gambar 4. Profil darah ikan Nila Nirwana dengan pewarnaan giemsa 10% dengan perbesaran 1000x (M) Monosit; (P) polimorfonuklear; (L) limfosit

Rata- rata jumlah monosit sultana $16,24 \pm 2,71^{ab}$, Nirwana $17,68 \pm 0,82^b$, Larasati $14,91 \pm 1,71^a$. Hasil perhitungan ANOVA ($P > 0,05$) menunjukkan ketiganya berbeda nyata, dengan uji lanjutan Turkey menyatakan Nirwana dan Larasati memiliki perbedaan yang signifikan. Ikan Nila normal memiliki kisaran prosentase monosit 3,9- 5,9% (Hardi, 2011), oleh karena itu jumlah monosit pada ketiga strain yang telah diinfeksi bakteri *Aeromonas* berada di atas kisaran normal. Tingginya jumlah monosit diduga diakibatkan adanya infeksi oleh *Aeromonas*

hydrophyla. Monosit merupakan bagian dari system kekebalan non spesifik dan merupakan agen makrofag yang memfagosit benda asing dalam tubuh. Aktifitas fagositosis pada ikan memiliki peran penting untuk menghilangkan penyebab pathogen (Palanikani et al, 2019). Monosit berperan penting untuk memakan zat-zat asing yang masuk ke dalam tubuh dan memberikan informasi tentang serangan penyakit kepada leukosit (Utami, 2014). Jumlah monosit dapat meningkat hingga mencapai 10% dari total jumlah limfosit saat terjadi infeksi suatu bakteri atau virus tertentu (Putri, 2019). Pada saat terjadi infeksi, monosit akan meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi untuk memfagosit. Pada ikan monosit berperan sebagai makrofag yang mampu mensekresi sitokin IL12, TNF α , IL-8 membantu memanggil neutrophil menuju ke tempat yang terinfeksi, sedangkan TNF α membantu mengaktifasi sel T, IL-12 memiliki peran mengaktifasi sel NK serta diferensiasi CD4⁺ menjadi Th1. Dalam peranannya menghancurkan bakteri, monosit yang berdiferensiasi menjadi makrofage mampu mengeluarkan *Reactive oxygen species* (ROS). (Khazanah, 2020)



Gambar 5. Grafik jumlah polimorfonuklear ketiga strain

Sel polimorfonuklear (PMN) atau granulosit juga diketahui merupakan sel inflamasi pertama yang bermigrasi menuju area luka, kemudian digantikan oleh sel mononuclear atau makrofag yang infiltrasinya dipacu oleh limfosit (Faris, 2020). Sel polimorfonuklear dapat berada di tempat infeksi 2-4 jam sedangkan monosit bergerak lebih lambat yaitu 7-8 jam untuk sampai ke tempat infeksi (Baratawidjaya, 2009). Pada jenis ikan teleostei, granulosit darah diketahui memiliki butiran-butiran yang besar dan bulat serta dapat ditemui setiap bentuknya (basophil, eosinophil dan neutrophil) (Hine, 1994). Rata-rata jumlah polimorfonuklear sultana adalah $4,2 \pm 0,51^{ab}$, Nirwana $2,8 \pm 0,45^a$, Larasati $4,3 \pm 0,36^b$. Berdasarkan perhitungan statistik ANOVA jumlah polimorfonuklear ketiga strain berbeda nyata, dengan uji turkey menyatakan polimorfonuklear Larasati berbeda signifikan dengan Nirwana, untuk Sultana tidak memiliki perbedaan terlalu signifikan. Jumlah polimorfonuklear yang rendah linier dengan rendahnya daya tahan tubuh ikan. Jumlah polimorfonuklear lebih sedikit dibandingkan dengan sel leukosit yang lainnya (Kuby, 2019)

Glukosa darah, presentase neutrophil dan monosit meningkat, sedangkan eritrosit, Hb, total leukosit dan presentase limfosit menurun pada ikan Wader Pari (*Rasbora argyrotaenia*) setelah diinfeksi *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) (Apriliani, 2020). Hal serupa juga

terjadi pada ikan Nila yang diinfeksi *Streptococcus agalactiae* mengalami penurunan jumlah eritrosit, hemoglobin, sedangkan untuk monosit, neutrophil dan leukosit mengalami kenaikan (Sulistyana, 2020).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah eritrosit, monosit dan polymorfonuklear ketiga strain berbeda nyata, sedangkan untuk hemoglobin, hematokrit, glukosa, limfosit tidak berbeda nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bagian dari hibah riset BLU LPPM Universitas Jenderal Soedirman skema Riset Peningkatan Kopetensi tahun pendanaan 2021

DAFTAR PUSTAKA

- Addini Nur, Usman M Tang, Henni Syawal. 2020. FISILOGIS PERTUMBUHAN IKAN SELAIS (ompok hypophthalmus) PADA SISTEM RESIRKULASI AKUAKULTUR (SRA). Berkala Perikanan Terubuk Vol 48 No 20 <http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.48.2.450-463>
- Apriliansi Dian Putri 2020 Profil Hematologi Ikan Wader Pari (*Rasbora Argyrotaenia*) Yang Diinfeksi Motile *Aeromonas* Septicemia (Mas). Skripsi thesis, UNIVERSITAS AIRLANGGA.
- Andayani Sri, M.Sulaiman Dadiono, Widya Tri Elwira, Febby Hadi Setyawan. Potency of aloe extract as immunostimulant for carp (*Cyprinus carpio*) against *Aeromonas salmonicida*. Biodiversitas. Volume 21, Number 3. DOI: 10.13057/biodiv/d210302**
- Azhari Nita, Hidayaturrahmah Hidayaturrahmah. 2020. Profil Darah Ikan Gelodok (*Periophthalmodon Schlosseri*) dan (*Boleophthalmus boddarti*) di Desa Kuala Tambangan Pelaihari, Kalimantan Selatan. Jurnal Pharmascience Vol 7 No 2. <http://dx.doi.org/10.20527/jps.v7i2.8465>
- Baratawidjaya Karnen Garna, Iris Rengganis. 2009. Imunologi Dasar. Balai Penerbit. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Faris Muhammad. 2020. Potensi Immunodulator Ekstrak Cengkeh pada Kadar Limfosit dan Makrofag sebagai Mekanisme Pertahanan Tubuh. Khazanah Jurnal. Universitas Islam Indonesia <http://dx.doi.org/10.20885/khazanah.vol12.iss1.art8>
- Hardi, E. H. 2011. Kandidat Vaksin Potensial *Streptococcus agalactiae* untuk Pencegahan Penyakit Streptococcosis pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Hesser. E.F, 1960. Methods for Routine Fish Hematology. Taylor and Francis. [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1960\)22\[172:GOSCC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1960)22[172:GOSCC]2.0.CO;2)
- Hine P.M. J. B. Jones. 2010. *Bonamia* and other aquatic parasites of importance to New Zealand. <https://doi.org/10.1080/03014223.1994.9517975>

- Lusiastuti Angela Mariana , Esti Handayani Hardi. 2018. Gambaran darah sebagai indikator kesehatan pada ikan air tawar. Prosiding Seminar Nasional Ikan VI: 65-69
- Martinez et al, 2009). Marcel Martínez-Porchas, Luis Rafael Martínez-Córdova, Rogelio Ramos-Enriquez. 2009. Cortisol and glucose: Reliable indicators of fish stress?. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. Volume 4, Issue 2, 2009, Pages 158-178 <https://www.scopus.com/inward/record.uri?partnerID=HzOxMe3b&scp=68349148307&origin=inward>
- Novita, Dewi Nur'aeni Setyowati, Baiq Hilda Astriana.2020. PROFIL DARAH IKAN KAKAP PUTIH YANG DIINFEKSI BAKTERI *Vibrio* sp. DENGAN PEMBERIAN LIDAH BUAYA (Aloe Vera). Jurnal Perikanan Volume 10. No. 1 : 55-69. DOI : <https://doi.org/10.29303/jp.v10i1.175>
- Palanikani, R., Chanthini, K.MP., Soranam, R. et al. Efficacy of *Andrographis paniculata* supplements induce a non-specific immune system against the pathogenicity of *Aeromonas hydrophila* infection in Indian major carp (*Labeo rohita*). Environ Sci Pollut Res 27, 23420–23436 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05957-7>
- Putri Sesa Deni. 2019. GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN HITUNG JENIS LEUKOSIT PADA PENDERITA PASIEN MALARIA DI RSUD M.ZEIN PAINAN. Skripsi thesis, Stikes Perintis Padang.
- Punt Jenni, Sharon A. Stranford, Pomona College, Patricia P. Jones, Judith A. Owen. 2019. Kuby Immunology. North American Edition W. H. Freeman and Company. One New York Plaza
- Prakoeswa Flora Ramona. 2020. Peranan Sel Limfosit Dalam Imunologi: Artikel Review. Jurnal Sains Kesehatan Vol 2 No 4. <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.212>
- Qolbiyah Rosy Qoimatul, 2021. PENGARUH PEMBERIAN PAKAN DENGAN PROBIOTIK *Bacillus subtilis* DAN *Lactobacillus acidophilus* PADA KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIINFEKSI DENGAN *Aeromonas hydrophila*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPELSURABAYA. <http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/49555>
- Rhamadhan Irfan, FN Rosidah, Yuli Andriani. Efektivitas penambahan ekstrak daun kecubung (*Datura metel* L) pada pakan untuk pencegahan streptocococcus pada benih ikan nila sultana, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758).2015. Jurnal Ikhtology Indonesia Vol 15 No3. <https://doi.org/10.32491/jii.v15i3.60>
- Sastradipraja D, Sikar SHS, Wijayakusuma R, Ungerer T, Maad A, Nasution H, Suriawinata R, Hamzah R. 1989. Penuntun Praktikum Fisiologi Veteriner. Bogor (ID): IPB Pr
- Schmidt W. and Nelson, B. 1990. Animal Physiology. Harper Collins Publisher, New York.
- Suwandi Ruddy, Fafa Rizkon Karima, Agoes M Jacob, Roni Nugraha. 2021. PENGARUH EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum* sp.) DAN PEMBEKUAN TERHADAP FISILOGI IKAN MAS (*Cyprinus carpio*). Jurnal Perikanan Hasil Perikanan Vol 24 No 2. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i2.36803>

- Utami D. T, S. B. Prayitno, S. Hastuti, and A. Santika. 2014. Gambaran Parameter Hematologis Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Vaksin DNA *Streptococcus iniae* Dengan Dosis Yang Berbeda," Journal of Aquaculture Management and Technology, vol. 0, pp. 7-20
- Yustiati Ayi, Sofan Sidiq Pribadi, Achmad Rizal, Walim Lili. 2017. Pengaruh Kepadatan pada Pengangkutan dengan Suhu Rendah Terhadap Kadar Glukosa dan Darah Kelulusan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Akuatika Vol 2 No 2. <https://doi.org/10.24198/jaki.v2i2.23424>

3. Mengikuti Seminar Nasional LPPM UNSOED



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Kampus Grendeng II Jl. Dr. Soeparno Grendeng Purwokerto 53122 Telp/Fax (0281) 625739
Website : lppm.unsoed.ac.id dan email : lppm_unsoed@yahoo.co.id

Yth Rima Oktavia Kusumas.,S.Pi.,M.P

Terima kasih atas keikutsertaan Bapak/Ibu dengan judul artikel

Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi *Aeromonas Hydrophyla*

Pada acara Seminar Nasional dan *Call Papers* Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal berkelanjutan XI dengan topik "Membangun Kolaborasi Strategis antara Perguruan Tinggi, Pemerintah, Bisnis dan Masyarakat menuju Kampus Merdeka dalam Era Tatanan Baru Covid-19". Kegiatan seminar akan dilaksanakan pada :
Hari/Tanggal : Selasa-Kamis, 12-14 Oktober 2021
Waktu : 07.30 - Selesai
Media : Zoom Meeting (Link akan disampaikan lebih lanjut)

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui,
Ketua LPPM Unsoed



Prof. Dr. Rifda Naufalin, SP., M.Si
NIP. 19701121 199512 2 001

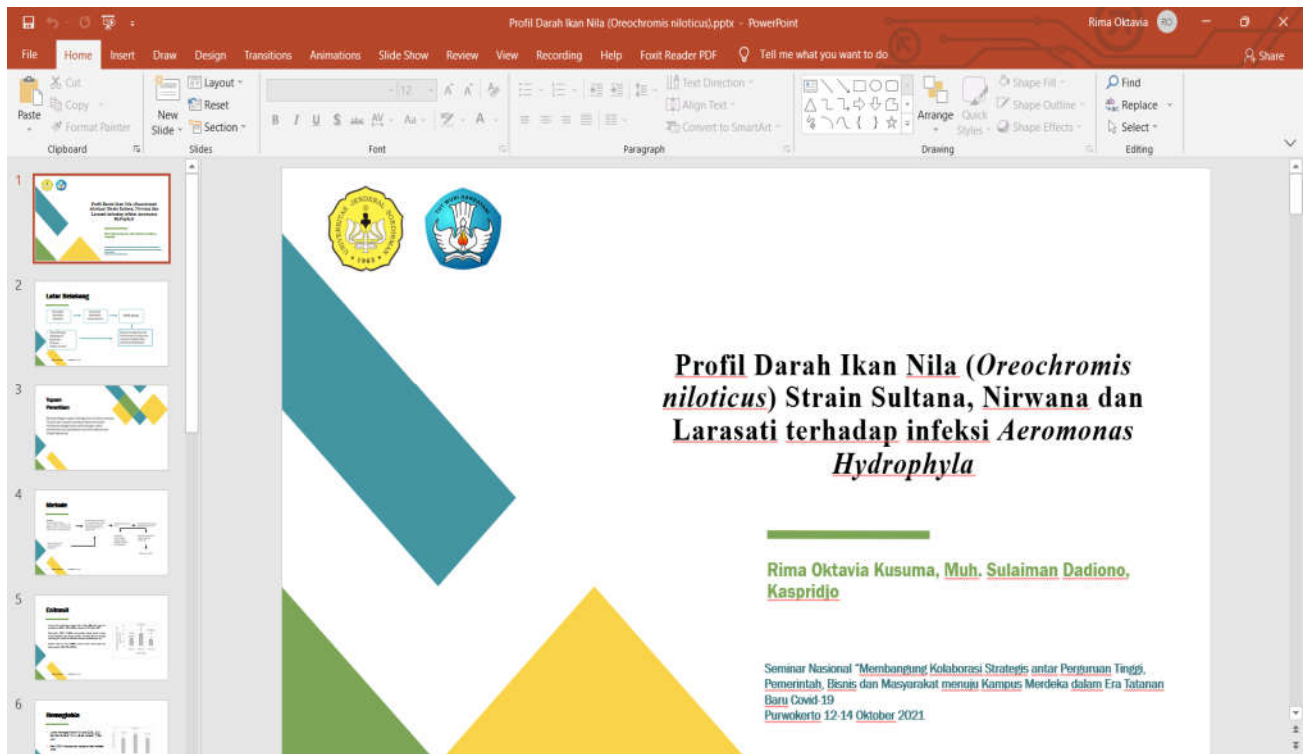
Ketua Panitia
Seminar Nasional LPPM Tahun 2021



Supriyanto, S.Si., M.Si
NIP. 19740525 200003 1 001

Batas Akhir Pengumpulan full paper : Rabu, 20 Oktober 2021 Pukul 23.59
Link : <https://bit.ly/ArtikelSemnasLPPM-2021>

Link telegram : <https://t.me/joinchat/CrYULZil9tkZWZl>



The screenshot shows a PowerPoint presentation in edit mode. The title slide features the logos of Universitas Jenderal Soedirman and the LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) of the university. The main title of the presentation is "Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati terhadap infeksi *Aeromonas Hydrophyla*". Below the title, the authors are listed as Rima Oktavia Kusuma, Muh. Sulaiman Dadiono, and Kaspridjo. At the bottom of the slide, there is a note about the presentation being part of the National Seminar "Membangun Kolaborasi Strategis antar Perguruan Tinggi, Pemerintah, Bisnis dan Masyarakat menuju Kampus Merdeka dalam Era Tatanan Baru Covid-19" held in Purwokerto from October 12-14, 2021. The presentation is displayed within a window titled "Profil Darah Ikan Nila (Oreochromis niloticus).pptx - PowerPoint" with a red title bar. The interface includes standard PowerPoint menus like File, Home, Insert, Draw, Design, Transitions, Animations, Slide Show, Review, View, Recording, Help, and Font Reader PDF. The ribbon shows options for Clipboard, Font, Paragraph, Drawing, and Editing. A slide sorter on the left shows six slides, with the first slide being the title slide.

Lampiran SPTB 100%



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Kampus Grendeng Jl. Dr. Suparno Grendeng Purwokerto 53122 Telp/Fax (0281) 625739
Website : lppm.unsoed.ac.id dan email : lppm@unsoed.ac.id

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA 70%

Yang bertanda tangan di bawah ini :
Nama : Rima Oktavia Kusuma., S.Pi., M.P
NIP : 198710232019032011
Alamat: Perumahan Galeri Hastina no A4

Berdasarkan Surat keputusan No: 1072/ UN 23/HK.02/2021 dan Perjanjian Kontrak No: T/907/UN23.18/PT.01.03/2021 mendapatkan dari anggaran penelitian Skim Riset Peningkatan Kopetensi dengan Judul Ekspresi Gen Pengkode Faktor Pertumbuhan Insuline Like Growth Factor (IGF-1) Pada Strain Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Banyumas Sebesar Rp. 11.725.000 (70% dari total dana sesuai kontrak) Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Biaya kegiatan di bawah ini meliputi

No	Uraian	Jumlah (Rp)
1	Bahan Habis Pakai	8.339.140
2	Perjalanan	750.000
3	Pelaksanaan Lainnya	743.500
4	Luaran Penelitian	400.000
5	Pajak (PPN) = $10/11 * \text{Nominal} = X \rightarrow (X) * 10\%$ Pajak (PPH) = $10/11 * \text{Nominal} = X \rightarrow (X) * 4\%$	1.492.360
Jumlah		11.725.000

- Jumlah uang tersebut pada angka satu benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian yang dimaksud Bersedia menyimpan dengan baik seluruh bukti pengeluaran belanja yang telah dilaksanakan.
- Bersedia untuk dilakukan pemeriksaan terhadap bukti-bukti pengeluaran oleh aparat pengawas fungsional pemerintah.
- Apabila dikemudian hari, pernyataan yang saya buat ini mengakibatkan kerugian negara maka saya bersedia dituntut penggantian kerugian negara dimaksud sesuai dengan

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Ketua Peneliti



Rima Oktavia Kusuma., S.Pi., M.P
NIP.198710232019032011



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Kampus Grendeng Jl. Dr. Suparno Grendeng Purwokerto 53122 Telp/Fax (0281) 625739
Website : lppm.unsoed.ac.id dan email : lppm@unsoed.ac.id

SURAT PERNYATAAN TANGGUNG JAWAB BELANJA 30%

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rima Oktavia Kusuma., S.Pi., M.P

NIP : 198710232019032011

Alamat: Perumahan Galeri Hastina no A4

Berdasarkan Surat keputusan No: 1072/ UN 23/HK.02/2021 dan Perjanjian Kontrak No: T/907/UN23.18/PT.01.03/2021 mendapatkan dari anggaran penelitian Skim Riset Peningkatan Kopetensi dengan Judul Ekspresi Gen Pengkode Faktor Pertumbuhan Insuline Like Growth Factor (IGF-1) Pada Strain Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Banyumas Sebesar Rp. 5.025.000 (30% dari total dana sesuai kontrak)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Biaya kegiatan di bawah ini meliputi

No	Uraian	Jumlah (Rp)
1	Bahan Habis Pakai	2.235.000
2	Perjalanan	-
3	Pelaksanaan Lainnya	650.455
4	Luaran Penelitian	1.500.000
5	Pajak (PPN) = $10/11 \times \text{Nominal} = X \rightarrow (X) \times 10\%$ Pajak (PPH) = $10/11 \times \text{Nominal} = X \rightarrow (X) \times 4\%$	639.545
Jumlah		5.025.000

- Jumlah uang tersebut pada angka satu benar-benar dikeluarkan untuk pelaksanaan kegiatan penelitian yang dimaksud Bersedia menyimpan dengan baik seluruh bukti pengeluaran belanja yang telah dilaksanakan.
- Bersedia untuk dilakukan pemeriksaan terhadap bukti-bukti pengeluaran oleh aparat pengawas fungsional pemerintah.
- Apabila dikemudian hari, pernyataan yang saya buat ini mengakibatkan kerugian negara maka saya bersedia dituntut penggantian kerugian negara dimaksud sesuai dengan

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Ketua Peneliti



Oktavia Kusuma., S.Pi., M.P
NIP.198710232019032011

Lampiran. Surat Pernyataan Keterlibatan Mahasiswa

SURAT PERNYATAAN KETERLIBATAN MAHASISWA DALAM PENELITIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: Rima Oktavia Kusuma.,S.Pi.,M.P
NIP	: 198710232019032011

Jurusan/Fakultas : Akuakultur/ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
menyatakan bahwa penelitian Tugas Akhir dari mahasiswa berikut:

No	NAMA	NIM	Judul Skripsi
1.	Thomas Tere Yeru	L1B017052	Performa Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Nila Nirwana (<i>Oreochromis niloticus</i>) Strain Nirwana dengan Pemberian Pakan Berbeda
2.			
3.			

merupakan bagian dari penelitian yang berjudul **Ekspresi Gen Pengkode Faktor Pertumbuhan Insuline Like Growth Factor (IGF-1) Pada Strain Ikan Nila Di Banyumas** dengan skim Penelitian *Riset Peningkatan Kompetensi* sumber dana dari BLU Universitas Jenderal Soedirman Tahun 2021.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.



Mengetahui,
Dr. Ir. Isdy Sulistyo.,DEA
NIP. 19600307 198601 1 003

Purwokerto, 26 November 2021
Ketua Peneliti

Rima Oktavia Kusuma.,S.Pi.,M.P
NIP. 19871023 201903 2 011

