

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH PENGGUNAAN SISTEM BIOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK PADA MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**Oleh :**

**YUDA SANISWAN**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
PONTIANAK  
2019**

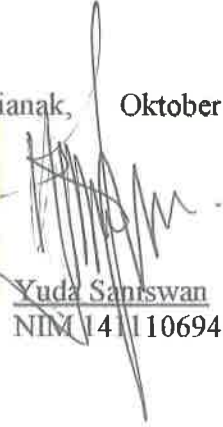
**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA  
PELIMPAHAN HAK CIPTA\***

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Pengaruh Penggunaan Sistem Bioremediasi Dengan Penambahan Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Muhammadiyah Pontianak

Pontianak, Oktober 2019



  
Yuda Sanrswan  
NIM 141110694

## RINGKASAN

YUDA SANISWAN. Pengaruh Penggunaan Sistem Bioremediasi Dengan Penambahan Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). Dibimbing oleh HASTIADI HASAN dan TUTI PUJI LESTARI.

Pada sistem budidaya tanpa pergantian air terjadi masalah kualitas air pada budidaya ikan mas. Sistem budidaya tanpa pergantian air menyebabkan akumulasi sisa pakan, feses, dan kualitas air yang buruk, sehingga menurunnya kualitas air budidaya dikarenakan tingginya buangan metabolit dan sisa pakan. Dekomposisi metabolit dan sisa pakan menghasilkan produk sampingan yang sangat toksik yaitu amoniak. Amoniak adalah larutan amonia dalam larutan air, amonia pada perairan mampu menyebabkan kematian pada ikan apabila kandungannya terlalu tinggi, yaitu lebih dari 0,8 mg/L, sedangkan nitrit akan bersifat toksik apabila kadar nitrit dalam perairan lebih dari 0,05 mg/L. Salah satu cara memperbaiki kualitas lingkungan budidaya adalah dengan pemberian probiotik. Penggunaan probiotik sangat bermanfaat dalam meningkatkan populasi bakteri agen bioremediasi karena bakteri probiotik dapat mencegah bakteri patogen agar tidak memperbanyak diri dalam media hidup hewan budidaya dengan melawan permunculan koloni bakteri lain sehingga diharapkan bakteri yang tumbuh merupakan bakteri agen bioremediasi.

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan spesifik benih ikan mas selama 45 hari, maka diperoleh hasil pertumbuhan spesifik pada perlakuan D dengan penambahan dosis probiotik 1,5 ml/L dengan nilai rata-rata 5,74% lebih tinggi dari beberapa perlakuan; perlakuan C dengan penambahan dosis 1ml/L dengan nilai rata-rata 5,03% dan perlakuan B penambahan dosis 0,5ml/L dengan dengan nilai rata-rata 4,89% dan A Kontrol dengan dengan nilai rata-rata 4,51%. Sedangkan rata-rata laju pertumbuhan spesifik yang paling rendah yaitu perlakuan A Kontrol sebesar 4,51%. Dosis yang terbaik untuk pertumbuhan benih ikan mas berdasarkan rata-rata laju pertumbuhan berat spesifik yaitu perlakuan D dengan penambahan dosis probiotik 1,5 ml/L.

Hal ini membuktikan bahwa perlakuan D dengan penambahan probiotik 1,5 ml/L dalam media pemeliharaan ikan dapat memperbaiki kualitas air sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan.

Pemberian probiotik pada perlakuan D dengan dosis 1,5 ml/L dapat memaksimalkan pencernaan benih ikan mas sehingga pemanfaatan pakan lebih efisien dan meningkatkan laju pertumbuhan dengan nilai rata-rata efisiensi pakan adalah  $63,24 \pm 4,25^a$ . dan diduga bahwa manfaat probiotik pada ikan memiliki fungsi protektif yaitu kemampuan bakteri untuk menghambat bakteri patogen dalam saluran pencernaan, sehingga meningkatkan sistim imun ikan sebagai fungsi dari probiotik. Kelangsungan hidup tertinggi dicapai pada ikan yang diberi perlakuan D: 80,5% (1,5ml/L).

Kata Kunci : Benih Ikan Mas, Probiotik, Bioremediasi.

© Hak Cipta Milik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Tahun 2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Muhammadiyah Pontianak.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Pontianak.*

# **SKRIPSI**

## **PENGARUH PENGGUNAAN SISTEM BIOREMEDIASI DENGAN PENAMBAHAN PROBIOTIK PADA MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)**

**YUDA SANISWAN**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan  
Pada Program Studi Budidaya Perairan

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK  
PONTIANAK  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Penggunaan Sistem Bioremediasi Dengan Penambahan Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)

Nama : Yuda Saniswan


Nim : 141110694

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Program Studi : Budidaya Perairan

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

  
Ir. Hasjiadi Hasan, M.M.A  
NIDN. 1127096601

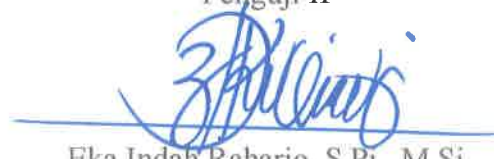
Pembimbing II

  
Tuti Puji Lestari, S.Pi., M.Si  
NIDN. 11121128801

Penguji I

  
Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN. 0027096509

Penguji II

  
Eka Indah Raharjo, S.Pi., M.Si  
NIDN. 1102107401

Mengetahui :

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Muhammadiyah Pontianak

  
Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN. 0027096509

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat kepada Allah *Subhanahua ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Usulan Penelitian Skripsi yang berjudul “Pengaruh pemberian probiotik pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*cyprinus carpio*)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si, selaku Dekan FPIK UM Pontianak
2. Bapak Ir. Hastiadi Hasan, M.M.A selaku Dosen Pembimbing I
3. Ibu Tuti Puji Lestari, S.Pi., M.Si\_ selaku Pembimbing II
4. Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si\_ selaku Penguji I
5. Eka Indah Raharjo, S.Pi., M.Si selaku Penguji II
6. Kedua orang tua, istri, anak anak, saudara, kerabat yang telah banyak membantu baik moril maupun materil.
7. Semua pihak yang telah membantu memberikan saran dan gagasan dalam penelitian skripsi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat

Pontianak, Oktober 2019

Yuda Saniswan



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>v</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	3
1.3. Tujuan dan manfaat .....	4
1.4. Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Ikan mas .....	5
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi .....	5
2.1.2. Habitat ikan mas.....	6
2.1.3. Kualitas air .....	7
2.1.4. Suhu .....	7
2.1.5. Derajat keasaman (pH).....	7
2.1.6. Oksigen terlarut (DO) .....	8
2.1.7. Amonia (NH <sub>3</sub> ) .....	8
2.1.8. Nitrit (NO <sub>2</sub> ) .....	8
2.2. Bioremediasi .....	9
2.3. Probiotik.....	10
2.3.1. Jenis probiotik .....	11
2.3.2. Peran probiotik dalam budidaya .....	12
2.3.3. Manfaat probiotik.....	13
2.3.4. Pengaruh penggunaan probiotik.....	13
2.3.5. Cara penggunaan probiotik .....	14

<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1. Waktu dan Tempat .....	16
3.2. Materi penelitian .....	16
a. Alat penelitian .....	16
b. Bahan penelitian .....	17
3.3. Metode penelitian .....	18
3.4. Rancangan penelitian .....	18
3.5. Prosedur penelitian .....	19
3.5.1. Persiapan Media dan Persiapan Benih .....	19
3.5.2. Pemeliharaan .....	20
3.6. Parameter penelitian .....	21
3.6.1. Parameter kualitas air .....	21
3.6.2. Efisiensi pakan .....	21
3.6.3. Laju Pertumbuhan spesifik .....	22
3.6.4. Kelangsungan hidup .....	22
3.7. Analisis data .....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	24
4.1. Laju pertumbuhan spesifik benih ikan mas selama penelitian .....	24
4.2. Efisiensi pakan benih ikan mas selama penelitian .....	27
4.3. Kelangsungan hidup benih ikan mas selama penelitian .....	13
4.4. Kualitas air .....	33
4.4.1. Suhu ( $0^2$ ) .....	34
4.4.2. Derajat keasaman (pH) .....	35
4.4.3. Oksigen terlarut (DO) .....	36
4.4.4. Nilai ammonia ( $NH_3$ ) .....	37
4.4.5. Nitrit ( $NO^2$ ) .....	37
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>VI. DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40

## DAFTAR TABEL

No	Halaman
2.1. Kualitas air yang cocok untuk ikan mas .....	7
3.1. Alat penelitian.....	16
4.1. Rata rata pertumbuhan spesifik (GR) .....	24
4.2. Efisiensi pakan (EP).....	28
4.3. Rata rata Kelangsungan Hidup .....	31
4.4. Nilai rata rata kualitas air benih ikan mas.....	34

## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
2.1. Ikan mas ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	5
3.1. Layout Rancangan Acak Lengkap (RAL) penelitian.....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No</b>		<b>Halaman</b>
1.	Lampiran Acak .....	
2.	Lampiran Laju pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate).....	
3.	Lampiran Efisiensi pakan (EP).....	
4.	Lampiran kelangsungan hidup (SR) .....	
5.	Lampiran Dokumentasi Kegiatan .....	
6.	Lampiran laporan hasil uji laboratorium .....	

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Perairan tawar memiliki potensi dalam memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat, karena memiliki kesesuaian dengan kondisi iklim untuk kegiatan budidaya, metode pemeliharaan yang mudah, serta memiliki pasar yang baik (Lingga, 1995). Usaha pembudidayaan ikan air tawar yaitu khususnya ikan mas memiliki potensi yang baik karena adanya peningkatan permintaan dan ikan mas merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang termasuk komoditas perikanan air tawar yang memiliki prospek yang baik. (Khairuman, 2002). Ikan mas merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang saat ini menjadi primadona di sub sektor perikanan, hal ini tentunya menjadikan peluang untuk pengembangan budidaya ikan mas (Suseno, 2000), oleh karena itu dalam perkembangan dunia akuakultur saat ini diperlukan teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan keuntungan dalam budidaya ikan.

Dunia akuakultur saat ini mengalami perkembangan yang semakin pesat. Salah satu pendukungnya adalah program penggalakan budidaya perikanan diberbagai sektor oleh pemerintah. Salah satu sektor yang sedang digalakkan adalah sektor budidaya perikanan air tawar. Peningkatan produktifitas perikanan air tawar merupakan program pemerintah dalam menyongsong program minapolitan (KKP, 2012).

Salah satu pendorong pengembangan akuakultur adalah pemanfaatan lahan sempit dengan pola manajemen akuakultur yang efektif dan efisien (Mukti, *et.al.* 2010). Menurut Sitompul *et.al.*, (2012), perkembangan budidaya ikan mas mengakibatkan penambahan area budidaya dan penambahan air. Budidaya ikan mas tanpa pergantian air dapat menghemat pemakaian air sehingga lebih ekonomis, dan dapat dilakukan secara intensif.

Pada sistem budidaya tanpa pergantian air terjadi masalah kualitas air pada budidaya ikan mas. Sistem budidaya tanpa pergantian air menyebabkan akumulasi sisa pakan, feses, dan kualitas air yang buruk, sehingga menurunnya kualitas air budidaya dikarenakan tingginya buangan metabolit dan sisa pakan. Dekomposisi

metabolit dan sisa pakan menghasilkan produk sampingan yang sangat toksik yaitu amoniak (Sidik, *et.al.*, 2012). Amoniak adalah larutan amonia dalam larutan air, amonia pada perairan mampu menyebabkan kematian pada ikan apabila kandungannya terlalu tinggi, yaitu lebih dari 0,8 mg/L (Stickney, 2005), sedangkan nitrit akan bersifat toksik apabila kadar nitrit dalam perairan lebih dari 0,05 mg/L (Moore, 1991).

Budidaya secara intensif dengan cara peningkatan padat tebar dan peningkatan penggunaan pakan dapat menyebabkan pencemaran pada perairan budidaya. Gunalan (1996). Pencemaran pada perairan budidaya berasal dari sisa pakan buatan (pelet) dan feses hewan yang dibudidayakan karena dari pakan yang diberikan hanya sebagian saja yang mampu diasimilasi oleh tubuh ikan (Febrianti *et al.*, 2010). Akumulasi bahan internal ini menyebabkan kerusakan sedimen dan buruknya kualitas perairan pada budidaya. Hal ini disebabkan unsur protein yang tidak terlarut akan segera membentuk senyawa nitrogen anorganik berupa amoniak yang sangat berbahaya bagi organisme akuatik (Boyd, 1990).

Salah satu cara memperbaiki kualitas lingkungan budidaya adalah dengan pemberian probiotik. Penggunaan probiotik sangat bermanfaat dalam meningkatkan populasi bakteri agen bioremediasi karena bakteri probiotik dapat mencegah bakteri patogen agar tidak memperbanyak diri dalam media hidup hewan budidaya dengan melawan permunculan koloni bakteri lain sehingga diharapkan bakteri yang tumbuh merupakan bakteri agen bioremediasi. Bakteri dan mikroorganisme akan memanfaatkan karbohidrat sebagai pakan untuk menghasilkan energi dan sumber karbon bersama dengan nitrogen di perairan akan memproduksi protein sel baru (Avnimelech, 1999).

Proses bioremediasi ini dapat dilakukan secara bioaugmentasi yaitu penambahan atau introduksi satu jenis atau lebih mikroorganisme baik yang alami maupun yang sudah mengalami perbaikan sifat melalui improvedgenetically engineered strain. Selain itu menurut Haryati *et.al.* (1998) bioremediasi dapat pula dilakukan secara biostimulant yaitu suatu proses yang dilakukan melalui penambahan zat gizi tertentu yang dibutuhkan oleh mikroorganisme atau

menstimulasi kondisi lingkungan sedemikian rupa agar mikroorganisme tumbuh dan beraktivitas lebih baik.

Prinsip utama yang diterapkan dalam penelitian ini adalah manajemen kualitas air yang didasarkan pada kemampuan probiotik untuk memanfaatkan N organik dan anorganik yang terdapat di dalam air. Pada kondisi C dan N yang seimbang dalam air, probiotik yang merupakan produk yang tersusun oleh biakan mikroorganisme hidup yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba pada lingkungan internal maupun eksternal hewan inang akan memanfaatkan N, baik dalam bentuk organik maupun anorganik, yang terdapat dalam air untuk pembentukan biomasa sehingga konsentrasi N dalam air menjadi berkurang (De Schryver, *et.al.*, 2008)

## **1.2. Rumusan Masalah**

Ikan mas dalam pertumbuhannya dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya yaitu ada atau tidaknya akumulasi limbah organik dari sisa pakan yang menyebabkan ikan stress dan serangan penyakit. Dari sejumlah pakan yang dimasukkan ke kolam, sebagian tidak termakan oleh ikan, sementara pakan yang dikonsumsi sebagian dikonversi menjadi energi, perbaikan sel, pertumbuhan ikan dan sebagian lagi diekskresikan sebagai amonia atau dikeluarkan sebagai feses.

Pakan yang tidak termakan dan feses akan terdekomposisi oleh bakteri yang diikuti dengan pelepasan amonia yang kemudian terakumulasi dalam air bersama dengan hasil ekskresi ikan. Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah perlu dilakukan penambahan probiotik pada media pemeliharaan benih ikan mas sebagai agen bioremediasi.

Adapun masalah yang dirumuskan adalah :

1. Bagaimana pengaruh pemberian probiotik pada media pemeliharaan benih ikan mas sebagai agen bioremediasi terhadap laju pertumbuhan benih ikan mas
2. Berapa dosis pemberian probiotik yang terbaik pada media pemeliharaan benih ikan mas sebagai agen bioremediasi terhadap laju pertumbuhan benih ikan mas



### 1.3. Tujuan dan manfaat

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fungsi probiotik pada perlakuan budidaya ikan mas, dan secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dan mengetahui nilai perlakuan dosis probiotik yang terbaik terhadap pengaruh laju pertumbuhan benih ikan mas dan diharapkan sebagai sumber informasi tentang penggunaan probiotik sebagai bioremediasi pada media budidaya ikan mas.

Manfaat penelitian ini, diharapkan dapat melengkapi daftar informasi pedoman yang berisikan keterangan dan petunjuk praktis dalam melakukan (melaksanakan, menjalankan) sesuatu untuk peningkatan mutu SDM (Sumber Daya Manusia) pembudidaya ikan pada manajemen kualitas perairan dengan mengetahui mutu baku kualitas perairan yang selektif untuk kegiatan budidaya perikanan air tawar yaitu pembesaran ikan mas, sehingga dapat meningkatkan hasil produksi dari usaha budidaya ikan tersebut.

### 1.4. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- H0 : Pemberian probiotik pada sistem bioremediasi dalam media pemeliharaan dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh pada pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*),
- H1 : Pemberian probiotik pada sistem bioremediasi dalam media pemeliharaan dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh pada pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*)

cocok untuk budidaya ikan mas. Parameter kadar nitrit yang lebih dari 0,5 mg/L dapat bersifat toksik bagi organisme perairan (Effendi, 2003). Berdasarkan nilai pengukuran NO<sub>2</sub> pada Tabel 4.1., nilai NO<sub>2</sub> cenderung fluktuatif tiap konsentrasi 0 mg/L, 0,5mg/L dan 1 mg/L. Kadar nitrit yang fluktuatif diduga karena terjadi proses biologis oleh mikroba pada media pemeliharaan, yaitu proses nitrifikasi. Menurut data pada Tabel 4.1., perlakuan dengan konsentrasi 1,5 m/L, mempunyai nilai kadar nitrit yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal demikian dapat disimpulkan bahwa proses nitrifikasi lebih optimal pada konsentrasi 1,5mg/L dibandingkan perlakuan konsentrasi 0mg/L, 0,5mg/L dan 1mg/L. Nitrit (NO<sub>2</sub>) merupakan ion-ion anorganik alami yang akan menjadi unsur hara bagi plankton.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh analisa pertumbuhan spesifik benih ikan mas yang terbaik yaitu pada dosis 1,5ml/5L dengan nilai rata-rata 5,74%, dengan nilai rata-rata efisiensi pakan adalah 63,24% dan diduga bahwa manfaat probiotik pada ikan memiliki fungsi protektif yaitu kemampuan bakteri untuk menghambat bakteri patogen dalam saluran pencernaan, dapat meningkatkan sistim imun ikan sebagai fungsi dari probiotik sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup ikan yaitu dengan nilai rata-rata 80,5%.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disarankan :

1. Untuk menghasilkan pertumbuhan yang baik di budidaya ikan dengan sistem Bioremediasi dapat menggunakan probiotik EM4 sebesar 1,5ml/5L.
2. Sebaiknya dalam perlakuan penelitian memperhatikan ukuran penguapan air pada wadah perlakuan agar didapati pencampuran dosis probiotik yang terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. 2017 “KKP Populerkan Sistem Perikanan Budidaya Bioflok “ Jakarta
- Afrianto, E. dan Evi L. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Yogyakarta : Kanisius.
- Ahmad Subagyo. 2008. Studi Kelayakan Teori dan Aplikasi, Jakarta: PT. Gramedia
- Anonim. 2001. FAO/WHO Joint Expert Consultation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Lactic Acid Bacteria.
- Ariaty, L. 1991. Morfologi Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*), Nila Merah (*Oreochromis sp*), dan Lele Dumbo (*Clarias gariepenus*) dari Sukabumi. (Skripsi). FPIK Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Avnimelech, Y. 1999. Carbon Nitrogen Ratio as a Control Element in Aquaculture System. Aquaculture.
- Badjoeri, M dan T. Widiyanto. 2008. Penggunaan Bakteri Nitrifikasi Untuk Bioremediasi dan Pengaruhnya Terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrit di Tambak Udang. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia 2008.
- Boyd, C.E. 1990. Water Quality Management in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Boyd, CE. 1991. Water Quality Management and Aeration in Shrimp Farming. Editor Alex Bocek Pedoman Teknis dari Proyek Penelitian dan Pengembangan
- Boyd CE. 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development Series No. 43. International Center for Aquaculture and Aquatic Environment, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Alabama.
- De Schryver P., Crab, R. Detroit, T. Boon, N., Verstrate, W. 2008. The Basic of Biofloc Technology: The Added Value For Aquaculture
- Effendi, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor
- Febrianti, D., Widiani, I., Ashory dan Anggraeni, S. 2010. Pendekatan Teknologi Bioflok (BFT) Berbasis Probiotik *Bacillus subtilis* pada Tambak Udang Vaname *Litopenaeus vanamei*. Bogor. Institut Pertanian Bogor

- Febrianti, R., Gunadi, B., dan Lamanto. 2010. Keragaan Kecernaan Pakan Tenggelam dan Terapung untuk Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan dan Tanpa Aerasi. Subang : Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar
- FAO/WHO, 2001; ISSAP, 2009. Human Energy Requirements. Rome: Report of a Joint FAO/WHO/UNU
- Forteath, N., L. Wee and M. Frith. 1993. The Biological Filter-Structure and Function, p: 55-63. In P. Hart and D.O'Sullivan (Eds). Recirculation System: Design, Contruction and Management. University of Tasmania. Launceston.
- Ghozali, 2013. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Edisi Ketujuh. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Gunalan. 1996. Penerapan Bioremediasi pada Pengelohan Limbah dan Pemulihan Lingkungan Tercemar Hidrokarbon Petroleum. Majalah Sriwijaya, UNSRI.
- Haryati, Lante S., and Tsumura S. 1998. Used of By-9 as a probiotic agent in the larva rearing of *Penaeus monodon*. In: Advance in shrimp Biotechnology (Flegel, ed.). The genetic engineering, Biotechnology, Thailand.
- Informasi Penyuluhan Perikanan. 2014
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2012, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor Per.18/Men/2012 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Kawasan Minapolitan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Khairuman dan D. Sudenda. 2002. Budidaya Ikan Mas Secara Intensif. Agro Media Pustaka. Tangerang
- Khairuman, Sudenda. D, dan Gunadi. B. 2008. Budidaya Ikan Mas secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Kusriningrum, R. S. 2012. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya
- Lingga, P. dan H, Susanto. 1995. Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Mattjik. A.A., dan I. M. Sumertajaya. 2006. Perancangan Percobaan Dengan Aplikasi SAS dan MINITAB, Jilid I. IPB-Press, Bogor
- Mattjik, A.A., dan Sumertajaya. 2002. Perancangan Percobaan. Jilid 1 Edisi ke-2. IPB Press : Bogor.
- Metcalf dan Eddy., 1991. Wastewater Engineering : Treatment, Disposal, and Reuse. Mc Graw Hill Book Co. Singapore
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangkaraya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika
- Moriarty, D. J. W. 1996. Microbial Biotechnology, A Key Ingridient For Sustainable Aquaculture Infofish International
- Moriarty, D.J.W. 1998 : Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. Aquaculture Murtiati, K. Simbolon, T. Wahyuni, Juyana, Penggunaan Biokatalisator Pada Budidaya Udang Galah, Jurnal Budidaya Air Tawar, 2006.
- Moriarty, D.J.W. 1998 : Control of luminous *Vibrio* species in penaeid aquaculture ponds. Aquaculture.
- Moore, A. 1991. Engineering Analysis of Thestoichiometry of Photoautotrophic, Autotrophic, and Heterotrophic Removal of Ammonia- Nitrogen in Aquaculture Systems. Aquaculture.
- Mukti, AT., WH. Satyantini, dan M.Arief. 2010 Penuntun Praktikum Bioteknologi Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
- Nawawi, 2013. *Penggunaan Sistem Bioremediasi Pada Media Budidaya Ikan Sidat (*Anguilla sp.*)*. Jurnal Galung Tropika.
- Notoadmodjo, S. 2010. Metode Penelitian Kesehatan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Poernomo. 2004. Technology of Probiotics to Solve The Problem in Shrimp Pond Culture and The Culture Environment. Paper Presented in The National Symposium on Deveelopment Scientific and Technology Innovation Aquaculture. Semarang: Patrajasa Hotel
- Purnomo BB. 2012. Buku kuliah dasar–dasar urologi. Jakarta: CV Infomedika

- Rosmaniar. 2011. Dinamika Biomassa Bakteri dan Kadar Limbah Nitrogen pada Budidaya Ikan air tawar Intensif secara Sistem Heterotrofik. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Shafrudin, D. 2003a. Pembesaran Ikan Karper di Kolam Jaring Apung. Modul: Pengelolaan Pemberian pakan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar Dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Shafrudin, D., Yuniarti dan M. Setiawati. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Pengendalian Nitrogen Melalui Penambahan Tepung Terigu. Jurnal Akuakultur Indonesia
- Shitandi, A., M. Alfred, and M. Symon. 2007. Probiotic characteristic of Lactococcus strain from local fermented *Amaranthus hybridus* and *Solanum nigrum*. African Crop Science Conference Proceedings
- Sidik, A. S., Sarwono dan Agustina. 2002. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Laju Nitrifikasi Dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. Jurnal Akuakultur Indonesia.
- Simarmata., T.2006. Revitalisasi Ekosistem Tambak dengan Pemanfaatan Teknologi Bioremediasi dan Probiotik, Makalah pada Seminar Teknologi Bioremediasi dan Probiotik,
- Sitompul, F., M.Ramli, dan L.Bathara. 2012. Analisis keadaan usaha budidaya ikan sistem Keramba Jaring Apung (KJA) di Danau Toba (Kasus Desa Untemungkur Kecamatan Muara Kabupaten Tapanuli Utara Provisnsi Sumatera Utara). Jurnal Sosial Ekonomi
- Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II edisi V. Jakarta: Interna Publishing; 2009
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono. 2014. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Sunaryanto R, Marwoto B, 2013. Isolasi, identifikasi, dan karakterisasi bakteri asam laktat dari dadih susu kerbau. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia
- Susanto, H. dan Rochdianto, A. 2007. Kiat Budidaya Ikan Mas di Lahan Kritis. Penebar Swadaya. Jakarta

- Steffens W, 1989. Principle of fish Nutrition. Ellis Horwood Limited, England
- Stickney, R.R., 2005. Aquaculture: An introductory text. CABI Publishing. USA.
- Suseno, D . (2000). Pengelolaan Usaha Pembenihan Ikan Mas, cet. 7. Jakarta : Penebar Swadaya
- Verschuere, L., G. Rombaut, W. Verstraete and P. Sorgeloos. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiology and Molecular Biology Reviews,
- Van Wyk P. and J. Scarpa. 1999. Water Quality Requirements and Management. Chapter 8 in . Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems. Prepared by Peter Van Wyk, Megan Davis-Hodgkins, Rolland Laramore, Kevan L. Main, Joe Mountain, John Scarpa. Florida Department of Agriculture and Consumers Services. Harbor Branch Oceanographic Institution
- Weichselbaum, E. 2009. Probiotics and health: a review of the evidence. Nutrition Bulletin.
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology. Saunder Company. Philadelphia
- Widanarni. 2004. Penapisan Bakteri Probiotik Untuk Biokontrol Vibriosis Pada Larva Udang Windu: Konstruksi Penanda Molekuler Dan Esei Pelekatan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widanarni., Sukenda., Setiawati, M. 2008. Bakteri probiotik dalam budidaya udang : seleksi, mekanisme, karakteristik, dan aplikasinya sebagai agen biocontrol
- Widiyanto, Ibnu. 2008. Pointers: Metodologi Penelitian. BP Undip, Semarang.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. prinsip-prinsip budidaya ikan. Terjemahan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta



**Lampiran 1.** Bilangan Acak menurut Mattjik dan Sumertajaya (2002)

Tabel dan Nomor Acak

Nomor	Nomor Acak	Perlakuan
1	4771	1
2	3559	2
3	1540	3
4	4860	4
5	1247	5
6	3859	6
7	3401	7
8	4223	8
9	3059	9
10	5189	10
11	2201	11
12	3769	12

Baris 12 nomor yang dipilih diurut dari yang terkecil sampai terbesar

Nomor	Nomor Acak	Deret	Perlakuan
1	1247	1	A
2	1540	3	
3	2201	11	
4	2673	12	B
5	3059	9	
6	3401	7	
7	3559	2	C
8	3769	8	
9	3859	5	
10	3998	6	D
11	4223	10	
12	4755	4	

Lampiran 2. Data pertumbuhan benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	Berat awal	Berat Akhir	waktu	In Berat Awal	In Berat Akhir	SGR %	Rata-rata%	SD
A	5,88	37,70	45,00	1,77	3,63	4,13	4,51	0,35
	6,00	52,57	45,00	1,79	3,96	4,82		
	5,76	45,12	45,00	1,75	3,81	4,57		
<b>Rata rata</b>	<b>5,88</b>	<b>45,13</b>	<b>45,00</b>	<b>1,77</b>	<b>3,80</b>	<b>4,51</b>		
B	5,88	59,92	45,00	1,77	4,09	5,16	4,89	0,69
	5,88	37,40	45,00	1,77	3,62	4,11		
	5,88	67,14	45,00	1,77	4,21	5,41		
<b>Rata rata</b>	<b>5,88</b>	<b>54,82</b>	<b>45,00</b>	<b>1,77</b>	<b>3,97</b>	<b>4,89</b>		
C	5,88	68,91	45,00	1,77	4,23	5,47	5,03	0,38
	5,88	50,51	45,00	1,77	3,92	4,78		
	5,88	52,29	45,00	1,77	3,96	4,86		
<b>Rata rata</b>	<b>5,88</b>	<b>57,24</b>	<b>45,00</b>	<b>1,77</b>	<b>4,04</b>	<b>5,03</b>		
D	5,88	82,17	45,00	1,77	4,41	5,86	5,74	0,16
	5,88	71,61	45,00	1,77	4,27	5,55		
	6,00	82,01	45,00	1,79	4,41	5,81		
<b>Rata rata</b>	<b>5,92</b>	<b>78,60</b>	<b>45,00</b>	<b>1,78</b>	<b>4,36</b>	<b>5,74</b>		

Lampiran 3. Normalitas Lilliefort bobot pertumbuhan Benih Ikan Mas Selama Penelitian

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	4,11	-1,56	0,06	0,08	0,02
2	4,13	-1,53	0,06	0,17	0,10
3	4,57	-0,79	0,22	0,25	0,03
4	4,78	-0,44	0,33	0,33	0,01
5	4,82	-0,37	0,36	0,42	0,06
6	4,86	-0,32	0,38	0,50	<b>0,12</b>
7	5,16	0,19	0,58	0,58	0,01
8	5,41	0,61	0,73	0,67	0,06
9	5,47	0,71	0,76	0,75	0,01
10	5,55	0,85	0,80	0,83	0,03
11	5,81	1,28	0,90	0,92	0,02
12	5,86	1,36	0,91	1,00	0,09
<b>Jumlah</b>	<b>61</b>	<b>0,00</b>	<b>6,08</b>	<b>6,50</b>	<b>0,57</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>5,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,51</b>	<b>0,54</b>	<b>0,05</b>

X 5,04  
 STDEV 0,60  
 L Hit Maks 0,12  
 L Tab (5%) 0,24  
 L Tab (1%) 0,28  
 L Hit < L Tab Data berdistribusi normal

Lampiran 4. Homogenitas pertumbuhan Benih Ikan Mas Selama Penelitian

Perlakuan	db	$\sum X^2$	S <sup>2</sup>	Log S <sup>2</sup>	db.LogSi <sup>2</sup>	db.S <sup>2</sup>	Ln10
A	2	76,34	0,12	-0,91	-1,82	0,25	2,30
B	2	72,80	0,48	-0,32	-0,65	0,95	
C	2	61,23	0,14	-0,84	-1,69	0,29	
D	2	98,97	0,03	-1,57	-3,14	0,05	
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>309,35</b>	<b>0,77</b>	<b>-3,65</b>	<b>-7,29</b>	<b>1,54</b>	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 0,12) + \dots + (2 \times 0,03)}{8} \\
 &= \frac{1,54}{8} \\
 &= 0,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 8 \times \log -0,72 \\
 &= -5,73
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,30 \times (-5,77) - (-7,29) \\
 &= 3,59
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 9,49$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 13,28$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$  Data Homogen

Lampiran 5. Anava Pertumbuhan Benih Ikan Mas Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
t0	4,13	4,82	4,57	13,53	4,51
t1	5,16	4,11	5,41	14,68	4,89
t2	5,47	4,78	4,86	15,10	5,03
t3	5,86	5,55	5,81	17,23	5,74
<b>Jumlah (<math>\Sigma</math>)</b>	<b>20,62</b>	<b>19,27</b>	<b>20,65</b>	<b>60,54</b>	<b>20,18</b>
<b>Rata-rata (<math>\bar{X}</math>)</b>	<b>5,15</b>	<b>4,82</b>	<b>5,16</b>	<b>15,13</b>	<b>5,04</b>

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{p.u} = \frac{60,54^2}{4.3} = \frac{3665,03}{12} = 305,42$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (4,13^2 + \dots + 5,81^2) - 305,42 \\ &= 309,35 - 305,42 \\ &= 3,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\Sigma(X_1^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{13,53^2 + \dots + 17,23^2}{3} - 305,42 \\ &= 307,81 - 305,42 \\ &= 2,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 3,93 - 2,39 \\ &= 1,54 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
<b>Perlakuan</b>	3	2,39	0,80	4,14*	4,07	7,59
<b>Galat</b>	8	1,54	0,19			
<b>Jumlah</b>	<b>11</b>	<b>3,93</b>				

F Tabel 5%  $\leq$  F Hit < F Tabel 1%

keterangan : Perlakuan berbeda nyata (\*)

Lampiran 6. Koefisiensi Keragaman Pertumbuhan Benih Ikan Mas Selama Penelitian

$$\begin{aligned} \text{KK (\%)} &= \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{\bar{Y}} \times 100 \\ &= \frac{\sqrt{0,19}}{1,32} \times 100 \\ &= 8,65 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Uji BNT Laju Pertumbuhan Berat Spesifik Benih Ikan Mas selama Penelitian

BNT 5%	2,22	0,79
BNT 1%	3,16	1,12

Perlakuan	Rata-rata	Beda				Notasi
		A	B	C	D	
A	4,51					a
B	4,89	-0,39 <sup>tn</sup>				a
C	5,03	0,53	0,91*			ab
D	5,74	1,23	1,62	0,71 <sup>tn</sup>		b

**KETERANGAN**

tn tidak berbeda nyata

(a)

\* berbeda nyata pada taraf > 5%

(b)

\*\* berbeda nyata pada taraf > 1%

(c)

Lampiran 8. Data efisiensi (EP) pakan benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Wt	D	Wo	F	%	Ef	Rt	Sd
A	1	37,7	47,67	5,88	1,31	100	60,68	<b>60,78</b>	<b>1,32</b>
	2	52,57	33,6	6	1,29	100	62,15		
	3	45,12	42,18	5,76	1,37	100	59,52		
		<b>45,13</b>	<b>41,15</b>	<b>5,88</b>	<b>1,32</b>	<b>100</b>	<b>60,78</b>		
B	1	59,92	29,12	5,88	1,36	100	61,15	<b>61,61</b>	<b>1,90</b>
	2	37,4	52,57	5,88	1,32	100	63,7		
	3	67,14	22,11	5,88	1,23	100	59,98		
		<b>54,82</b>	<b>34,6</b>	<b>5,88</b>	<b>1,30</b>	<b>100</b>	<b>61,61</b>		
C	1	68,91	7,63	5,88	1,33	100	63,1	<b>60,75</b>	<b>4,13</b>
	2	50,51	33,15	5,88	1,42	100	55,98		
	3	52,29	21,33	5,88	1,31	100	63,16		
		<b>57,24</b>	<b>20,70</b>	<b>5,88</b>	<b>1,35</b>	<b>100</b>	<b>60,75</b>		
D	1	82,17	7,52	5,88	1,34	100	62,63	<b>63,24</b>	<b>4,25</b>
	2	71,61	6,77	5,88	1,4	100	59,33		
	3	82,01	36,95	6	1,23	100	67,77		
		<b>78,60</b>	<b>17,08</b>	<b>5,92</b>	<b>1,32</b>	<b>100</b>	<b>63,24</b>		

Perlakuan	Ulangan			Simpangan baku
	1	2	3	
A	60,68	62,15	59,52	1,32
B	61,15	63,7	59,98	1,90
C	63,1	55,98	63,16	4,13
D	62,63	59,33	67,77	4,25
<b>Rata-rata</b>	<b>45,92</b>	<b>46,68</b>	<b>48,50</b>	
<b>Simpang Baku</b>	<b>29,75</b>	<b>29,89</b>	<b>29,70</b>	



Lampiran 9. Uji normalitas Lilliefort efisiensi pakan (EP) benih ikan mas selama penelitian

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	59,33	-0,78	0,22	0,08	0,13
2	59,52	-0,71	0,24	0,17	0,07
3	55,98	-1,93	0,03	0,25	<b>0,22</b>
4	59,98	-0,55	0,29	0,33	0,04
5	60,68	-0,31	0,38	0,42	0,04
6	61,15	-0,15	0,44	0,50	0,06
7	62,15	0,19	0,58	0,58	0,01
8	62,63	0,36	0,64	0,67	0,03
9	63,1	0,52	0,70	0,75	0,05
10	63,16	0,54	0,70	0,83	0,13
11	63,7	0,72	0,77	0,92	0,15
12	67,77	2,12	0,98	1,00	0,02
<b>Jumlah</b>	<b>739</b>	<b>0,00</b>	<b>5,95</b>	<b>6,50</b>	<b>0,96</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>61,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,50</b>	<b>0,54</b>	<b>0,08</b>

X                      61,60  
STDEV                2,91  
L Hit Maks            0,22  
L Tab (5%)            0,22  
L Tab (1%)            0,26  
L Hit < L Tab data berdistribusi normal

Lampiran 10. Uji homogenitas efisiensi pakan benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	db	$\sum X^2$	S <sup>2</sup>	LogS <sup>2</sup>	db.LogS <sup>2</sup>	db.S <sup>2</sup>	Ln10
A	2	11087,32	1,74	0,24	0,48	3,47	2,30
B	2	11394,61	3,62	0,56	1,12	7,24	
C	2	11104,56	17,04	1,23	2,46	34,08	
D	2	12035,34	18,09	1,26	2,51	36,18	
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>45621,82</b>	<b>40,49</b>	<b>3,29</b>	<b>6,57</b>	<b>80,98</b>	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 1,74) + \dots + (2 \times 18,09)}{8} \\
 &= \frac{80,98}{8} \\
 &= 10,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 8 \times \log 1,01 \\
 &= 8,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,30 \times (8,04 - 6,57) \\
 &= 3,38
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 9,49$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 13,28$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$  Data Homogen

Lampiran 11. Anava efisiensi pakan (EP) ikan mas benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan				Total	rata- rata
	1	2	3		
A	60,68	62,15	59,52	<b>182,35</b>	<b>60,78</b>
B	61,15	63,7	59,98	<b>184,83</b>	<b>61,61</b>
C	63,1	55,98	63,16	<b>182,24</b>	<b>60,75</b>
D	62,63	59,33	67,77	<b>189,73</b>	<b>63,24</b>
<b>Jumlah (Σ)</b>	<b>247,56</b>	<b>241,16</b>	<b>250,43</b>	<b>739,15</b>	<b>246,38</b>
<b>Rata-rata (X)</b>	<b>61,89</b>	<b>60,29</b>	<b>62,61</b>	<b>184,79</b>	<b>61,60</b>

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{p.u} = \frac{739,15^2}{4.3} = \frac{546342,72}{12} = 45528,56$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (60,68^2 + \dots + 67,77^2) - 45528,56 \\ &= 45621,82 - 45528,56 \\ &= 93,26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\Sigma(X_1^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{182,35^2 + \dots + 189,73^2}{3} - 25155,19 \\ &= 136622,54 - 25155,19 \\ &= 12,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 93,26 - 12,29 \\ &= 80,98 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
<b>Perlakuan</b>	3	12,29	4,10	0,40 <sup>tn</sup>	4,07	7,59
<b>Galat</b>	8	80,98	10,12			
<b>Jumlah</b>	<b>11</b>	<b>93,26</b>				

F Tabel 5% ≤ F Hit < F Tabel 1%

keterangan : Perlakuan tidak berbeda nyata (tn)

Perlakuan berbeda nyata (\*)

Lampiran 12. Tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Ikan Awal	Jumlah Ikan Akhir	SR (%)	Rata-rata(%)	SD
<b>A</b>	r1	12	5	42	<b>50</b>	<b>8,3</b>
	r2	12	7	58		
	r3	12	6	50		
<b>Rata-rata</b>		12	<b>6</b>	<b>50</b>		
<b>B</b>	r1	12	6	50	<b>58</b>	<b>14,4</b>
	r2	12	6	50		
	r3	12	9	75		
<b>Rata-rata</b>		12	<b>7</b>	<b>58</b>		
<b>C</b>	r1	12	11	92	<b>75</b>	<b>16,7</b>
	r2	12	7	58		
	r3	12	9	75		
<b>Rata-rata</b>		12	<b>9</b>	<b>75</b>		
<b>D</b>	r1	12	11	92	<b>81</b>	<b>19,2</b>
	r2	12	11	92		
	r3	12	7	58		
<b>Rata-rata</b>		12	<b>10</b>	<b>81</b>		

Lampiran 13. Uji normalitas lilliefort tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan mas selama penelitian

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	42	-1,33	0,09	0,08	0,01
2	50	-0,87	0,19	0,17	0,02
3	50	-0,87	0,19	<b>0,25</b>	0,06
4	50	-0,87	0,19	0,33	0,14
5	58	-0,42	0,34	0,42	0,08
6	58	-0,42	0,34	0,50	0,16
7	58	-0,42	0,34	0,58	<b>0,25</b>
8	75	0,49	0,69	0,67	0,02
9	75	0,49	0,69	0,75	0,06
10	92	1,41	0,92	0,83	0,09
11	92	1,41	0,92	0,92	0,00
12	92	1,41	0,92	1,00	0,08
<b>Jumlah</b>	<b>792</b>	<b>0,00</b>	<b>5,82</b>	<b>6,50</b>	<b>0,97</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>65,97</b>	<b>0,00</b>	<b>0,48</b>	<b>0,54</b>	<b>0,08</b>

X                      65,97  
STDEV                18,28  
L Hit Maks            0,25  
L Tab (5%)            0,24  
L Tab (1%)            0,28  
L Hit < L Tab  
data berdistribusi normal

Lampiran 14. Uji homogenitas ragam bartlet tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	db	$\sum X^2$	S <sup>2</sup>	LogS <sup>2</sup>	db.LogS <sup>2</sup>	db.S <sup>2</sup>	Ln10
A	2	7638,89	69,44	1,84	3,68	138,89	2,30
B	2	10625,00	208,33	2,32	4,64	416,67	
C	2	17430,56	277,78	2,44	4,89	555,56	
D	2	20208,33	370,37	2,57	5,14	740,74	
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>55902,78</b>	<b>925,93</b>	<b>9,17</b>	<b>18,35</b>	<b>1851,85</b>	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 69,44) + \dots + (2 \times 370,37)}{8} \\
 &= \frac{1851,85}{8} \\
 &= 231,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 8 \times \log 231,48 \\
 &= 18,92
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,30 \times (18,92 - 13,71) \\
 &= 1,31
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 9,49$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 13,28$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$  Data Homogen

Lampiran 15. Analisis varians tingkat kelangsungan hidup (SR) benih ikan mas selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	rata-rata
	1	2	3		
A	42	58	50	150,00	50,0
B	50	50	75	175,00	58,3
C	92	58	75	225,00	75,0
D	92	92	58	241,67	80,6
<b>Jumlah</b>	<b>275,00</b>	<b>258,33</b>	<b>258,33</b>	<b>791,67</b>	<b>263,9</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>68,75</b>	<b>64,58</b>	<b>64,58</b>	<b>197,92</b>	<b>66,0</b>

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{791,67^2}{4.3} = \frac{626736,11}{12} = 52184,04$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (42^2 + \dots + 58^2) - 52184,04 \\ &= 55864,00 - 52184,04 \\ &= 3679,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{150,00^2 + \dots + 241,67^2}{3} - 52184,04 \\ &= 161991,78 - 52184,04 \\ &= 1813,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 3679,96 - 1813,22 \\ &= 1866,74 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	3	1813,22	604,407	2,59 <sup>th</sup>	4,07	7,59
Galat	8	1866,74	233,34			
<b>Jumlah</b>	<b>11</b>	<b>3679,96</b>				

F Tabel 5% ≤ F Hit < F Tabel 1%

keterangan : Perlakuan tidak berbeda nyata (\*)

Lampiran 17. Nilai kisaran kualitas air pada wadah pemeliharaan penelitian benih ikan mas

Perlakuan	Parameter				
	Suhu ( °C )	DO (mg/l)	pH	Amonia (NH <sub>3</sub> )	Nitrit (NO <sub>2</sub> )
A	27-29	2.00-3.00	7.0-8.0	0.1-0.9	0.8-1.0
B	27-29	2.00-4.00	7.0-8.0	0.1-2.0	0.9-4.0
C	27-29	2.00-6.00	7.0-8.0	0.1-1.0	0.9-2.0
D	27-29	2.00-3.00	7.0-8.0	0.1-2.0	0.5-0.5



**Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Persiapan Alat dan Bahan Pelaksanaan Selama Penelitian selama 45 hari**



Gambar 1. Blower oksigen Penelitian



Gambar 2. Bak reservoir penelitian



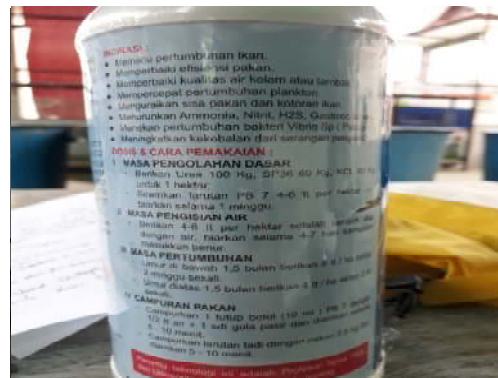
Gambar 3. Wadah pemeliharaan penelitian



Gambar 4. Persiapan alat dan bahan



Gambar 5. Aklamatisasi benih ikan mas



Gambar 6. Probiotik



Gambar 7. Periapan wadah pemeliharaan



Gambar 8. Takaran dosis probiotik



Gambar 9. Pencampuran probiotik pada wadah pemeliharaan



Gambar 10. Perlakuan pencampuran dosis probiotik



Gambar 11. Penimbangan berat awal benih ikan mas



Gambar 12. Penimbangan pada timbangan digital





Gambar 13. Mengukur Panjang ikan



Gambar 14. Perbedaan warna air pada beberapa perlakuan



Gambar 15. Penimbangan pakan



Gambar 16. Penimbangan pakan dengan timbangan digital



Gambar 17. Pengukuran kadar amoniak



Gambar 18. Pengukuran parameter air



Gambar 19. Perbandingan warna perlakuan



Gambar 20. Perlakuan pengukuran parameter air



Gambar 21. Penyiponan dan pengecekan benih ikan mas



Gambar 22. Benih ikan mas yang mati



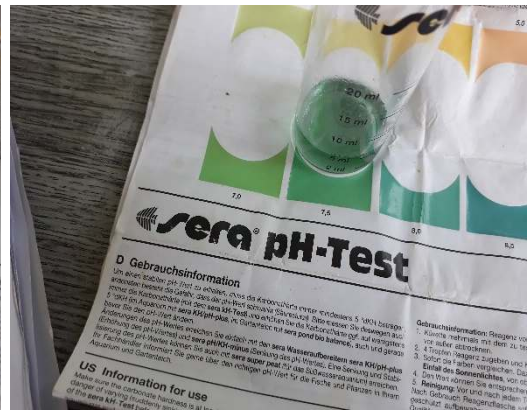
Gambar 23. Perubahan warna air pada beberapa perlakuan



Gambar 24. Kalibrasi alat kualitas air



Gambar 25. Pengukuran DO pada wadah penelitian



Gambar 26. Pengukuran pH pada wadah penelitian



Gambar 27. Pertambahan bobot benih ikan mas





KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
LABORATORIUM PENGUJI  
STASIUN KARANTINA IKAN KELAS PENGENDALIAN MUTU DAN  
KEAMANAN HASIL PERIKANAN PONTIANAK  
Jl. Arteri Supadio Km.18-19 Pontianak  
Telp/Fax - 0561 725427 - 0561 725421



Laboratorium Uji  
LP- 628-IDN

### LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No: M.0036 /LHU/SKI-SPO /B/ IV/2019

Nama Customer : YUDA SANISWAN Tanggal : 22 April 2019  
Customer Name :  
Pejabat yang dihubungi : YUDA SANISWAN  
Contact Person :  
Alamat : Jl. Adi Sucipto Komp. Star Adis Residence  
Address : Kubu Raya, Kalimantan Barat  
Jenis Sample : Air (01) No.FPPS: M.0036 /FPPS/SKI-SPO/ IV/2019  
Type Of Sample (s) :  
Kode Sample : M.0036 /B/ IV/2019  
Code of sample :  
Tanggal Penerimaan : 22 April 2019 Tanggal Pengujian : 22 April 2019  
Received Date : Date of Analysis :

No	Parameter Paramaters	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result	Spesifikasi Metode Method Spesification
1	ALT Aerob	Koloni/g	2.0 X 10 <sup>4</sup>	SNI 2332.3:2015

- Catatan : 1. Hasil ini hanya berlaku untuk sample yang di uji  
These analytical results are only valid for the tested ample  
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 1 (satu) lembar asli (stemple asli)  
These report of analysis consists of 1 (one) page original (ORIGINAL SIGN)  
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Manajer Puncak SKIM Pontianak stempel COPY  
The report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission oh the Top Manager of SKIM Pontianak (Copy SIGN)

Pontianak, 25 April 2019  
an.Kepala SKIPM Pontianak  
Manajer Teknik



  
Tri Agus Santoso, S.Pi  
NIP.196708191995031002





### LAPORAN HASIL UJI

#### Report of Analysis

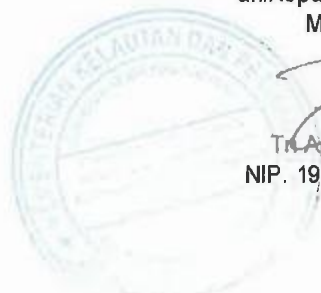
No: M.0038 /LHU/SKI-SPO /B/ IV/2019


Nama Customer : YUDA SANISWAN Tanggal : 22 April 2019  
Customer Name :  
Pejabat yang dihubungi : YUDA SANISWAN  
Contact Person :  
Alamat : Jl. Adi Sucipto Komp. Star Adis Residence  
Address : Kubu Raya, Kalimantan Barat  
Jenis Sample : Air (03) No.FPPS: M.0038/FPPS/SKI-SPO/ IV/2019  
Type Of Sample (s) :  
Kode Sample : M.0038 /B/ IV/2019  
Code of sample :  
Tanggal Penerimaan : 22 April 2019 Tanggal Pengujian : 22 April 2019  
Received Date : Date of Analysis :

No	Parameter Parameters	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	ALT Aerob	Koloni/g	$8.2 \times 10^5$	SNI 2332.3:2015

- Catatan : 1. Hasil ini hanya berlaku untuk sample yang di uji  
These analytical results are only valid for the tested ample  
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 1 (satu) lembar asli (stemple asli)  
These report of analysis consists of 1 (one) page original (ORIGINAL SIGN)  
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Manajer Puncak  
SKIM Pontianak stempel COPY  
The report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written  
permission oh the Top Manager of SKIM Pontianak (Copy SIGN)

Pontianak, 25 April 2019  
an.Kepala SKIPM Pontianak  
Manajer Teknik



  
Tri Agus Santos S.Pi  
NIP. 196708191995031002





### LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No: M.0039 /LHU/SKI-SPO /B/ IV/2019

Nama Customer : YUDA SANISWAN Tanggal : 22 April 2019  
Customer Name :  
Pejabat yang dihubungi : YUDA SANISWAN  
Contact Person :  
Alamat : Jl. Adi Sucipto Komp. Star Adis Residence  
Address : Kubu Raya, Kalimantan Barat  
Jenis Sample : Air (04) No.FPPS: M.0039 /FPPS/SKI-SPO/ IV/2019  
Type Of Sample (s) :  
Kode Sample : M.0039 /B/ IV/2019  
Code of sample :  
Tanggal Penerimaan : 22 April 2019 Tanggal Pengujian : 22 April 2019  
Received Date : Date of Analysis

No	Parameter Paramaters	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	ALT Aerob	Koloni/g	3.0 X 10 <sup>6</sup>	SNI 2332.3:2015

Catatan : 1. Hasil ini hanya berlaku untuk sample yang di uji

These analytical results are only valid for the tested ample

2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 1 (satu) lembar asli (stemple asli)

These report of analysis consists of 1 (one) page original (ORIGINAL SIGN)

3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Manajer Puncak SKIM Pontianak stempel COPY

The report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission oh the Top Manager of SKIM Pontianak (Copy SIGN)

Pontianak, 25 April 2019  
an.Kepala SKIPM Pontianak  
Manajer Teknik



  
Tri Agus Santoso, S.Pi  
NIP. 196708191995031002







### LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No: M.0037 /LHU/SKI-SPO /B/ IV/2019

Nama Customer : YUDA SANISWAN  
Customer Name : YUDA SANISWAN  
Pejabat yang dihubungi : YUDA SANISWAN  
Contact Person : YUDA SANISWAN  
Alamat : Jl. Adi Sucipto Komp. Star Adis Residence  
Address : Kubu Raya, Kalimantan Barat  
Jenis Sample : Air (02)  
Type Of Sample (s) : No.FPPS: M.0037 /FPPS/SKI-SPO/ IV/2019  
Kode Sample : M.0037 /B/ IV/2019  
Code of sample :  
Tanggal Penerimaan : 22 April 2019  
Received Date :  
Tanggal Pengujian : 22 April 2019  
Date of Analysis :

No	Parameter Parameters	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	ALT Aerob	Koloni/g	9.4 X 10 <sup>5</sup>	SNI 2332.3:2015

- Catatan : 1. Hasil ini hanya berlaku untuk sample yang di uji  
These analytical results are only valid for the tested ample  
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 1 (satu) lembar asli (stemple asli)  
These report of analysis consists of 1 (one) page original (ORIGINAL SIGN)  
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Manajer Puncak  
SKIM Pontianak stempel COPY  
The report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written  
permission oh the Top Manager of SKIM Pontianak (Copy SIGN)

Pontianak, 25 April 2019  
an.Kepala SKIPM Pontianak  
Manajer Teknik



  
Tri Agus Santoso, S.Pi  
NIP. 196708191995031002





KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN  
LABORATORIUM PENGUJI  
STASIUN KARANTINA IKAN KELAS PENGENDALIAN MUTU DAN  
KEAMANAN HASIL PERIKANAN PONTIANAK  
Jl. Arteri Supadio Km.18-19 Pontianak  
Telp/Fax - 0561 725427 - 0561 725421



Laboratorium Uji  
LP- 628-IDN

### LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No: M.0041 /LHU/SKI-SPO /B/ IV/2019

Nama Customer : YUDA SANISWAN Tanggal : 22 April 2019  
Customer Name :  
Pejabat yang dihubungi : YUDA SANISWAN  
Contact Person :  
Alamat : Jl. Adi Sucipto Komp. Star Adis Residence  
Address : Kubu Raya, Kalimantan Barat  
Jenis Sample : Air (05) No.FPPS: M.0041 /FPPS/SKI-SPO/ IV/2019  
Type Of Sample (s) :  
Kode Sample : M.0041 /B/ IV/2019  
Code of sample :  
Tanggal Penerimaan : 22 April 2019 Tanggal Pengujian : 22 April 2019  
Received Date : Date of Analysis :

No	Parameter Parameters	Satuan Unit	Hasil Uji Test Result	Spesifikasi Metode Method Specification
1	ALT Aerob	Koloni/g	3.0 X 10 <sup>6</sup>	SNI 2332.3:2015

- Catatan : 1. Hasil ini hanya berlaku untuk sample yang di uji  
These analytical results are only valid for the tested ample  
2. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 1 (satu) lembar asli (stemple asli)  
These report of analysis consists of 1 (one) page original (ORIGINAL SIGN)  
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seizin tertulis Manajer Puncak SKIM Pontianak stempel COPY  
The report of Analysis shall not be reproduced (copied) except for the completed one and with the written permission oh the Top Manager of SKIM Pontianak (Copy SIGN)

Pontianak, 25 April 2019  
an.Kepala SKIPM Pontianak  
Manajer Teknik



Tri Agus Santoso, S.Pi  
NIP. 196708191995031002



## RIWAYAT HIDUP



Yuda Saniswan (14.111.0694). Penulis lahir di Desa Sentebang pada 28 Desember 1985. Merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dengan ayah bernama Sabaruddin. Alm. dan ibu Nilawati. Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 24 Kota Pontianak selesai pada tahun 1997, SMP Negeri 2 Kota Pontianak selesai pada tahun 2000, dan Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri (SUPMN) Pontianak selesai pada tahun 2003. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan formalnya disalah satu perguruan tinggi di Pontianak yaitu Universitas Muhammadiyah Pontianak, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan. Selama menjadi mahasiswa pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Pontianak Kalimantan Barat. Alhamdulillah berkat rahmat Allah *subhanahuwata'ala* dan doa dari kedua orang tua serta usaha penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak pada tahun 2019 tanggal 01 November 2019 dan berhak memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi).