

SKRIPSI

**POPULASI BAKTERI, EFISIENSI PAKAN,
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI
PAKAN BERSINBIOTIK**

***BACTERIA POPULATION, FEED EFFICIENCY,
GROWTH AND SURVIVAL OF NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) WITH SYNBIOTIC FEED***



**Devi Craselly Sihombing
05121005033**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

SUMMARY

DEVI CRASELLY SIHOMBING. Bacteria Population, Feed Efficiency, Growth and Survival Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) With Synbiotic Feed (Supervised by **ADE DWI SASANTI** and **MOHAMAD AMIN**)

Synbiotics are a balanced combination of probiotics and prebiotics. Synbiotics indirectly influence the population of bacteria in the digestive tract and survival of the fish. The purpose of this research is to determine the affection of synbiotic addition to diet for population of intestinal bacteria, feed efficiency, survival rate and growth of tilapia. This research conducted on October-December 2016 at *Laboratorium Budidaya Perairan*, Departement of Aquaculture, Faculty of Agriculture, Sriwijaya. This research methode used Completely Randomize Design with six treatments and three replications. Tilapia feed treated with different dose of sweet potato extract prebiotics. P0 treatment by feeding (commercial pellets without probiotics and prebiotics), P1 treatment (5 ml probiotic + 2.5 ml prebiotic/kg pellets), P2 treatment (5 ml probiotic + 5.0 ml prebiotic/kg pellets), P3 treatment (5 ml probiotic + 7.5 ml prebiotic/kg pellets), P4 treatment (5 ml probiotic + 10 ml prebiotic/kg pellets) and P5 treatment (5 ml probiotic + 12.5 ml prebiotic/kg pellets). Parameters to be observed is population of intestinal bacteria, feed efficiency, growth and survival rate of tilapia. The highest population of lactic acid bacteria intestinal was P5 treatment with 4.17×10^4 cfu/ml. P3 treatment has the highest value of feed efficiency 50.19%, growth of length 1.92 cm, growth of weight 8.87 gram and survival rate 88.89%.

Key words: synbiotic, probiotic, prebiotic, feed, tilapia.

RINGKASAN

DEVI CRASELLY SIHOMBING. Populasi Bakteri, Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Bersinbiotik. (Dibimbing oleh **ADE DWI SASANTI** dan **MOHAMAD AMIN**)

Sinbiotik merupakan kombinasi seimbang dari probiotik dan prebiotik. Sinbiotik secara tidak langsung berperan dalam mendukung jumlah populasi bakteri usus dan kelangsungan hidup ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sinbiotik pada pakan terhadap populasi bakteri usus, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2016 di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Pakan ikan nila diberi perlakuan sinbiotik dengan dosis prebiotik ekstrak ubi jalar yang berbeda-beda. Perlakuan P0 (pakan komersil tanpa probiotik dan prebiotik), perlakuan P1 (probiotik 5,0 ml + dan prebiotik 2,5 ml/kg pakan), perlakuan P2 (probiotik 5ml + prebiotik 5,0 ml/kg pakan), perlakuan P3 (probiotik 5,0 ml + prebiotik 7,5 ml/kg pakan), perlakuan P4 (probiotik 5,0 ml + prebiotik 10 ml/kg pakan) dan perlakuan P5 (probiotik 5,0 ml + prebiotik 12,5 ml/kg pakan). Parameter yang diamati adalah jumlah bakteri usus, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Populasi bakteri asam laktat usus tertinggi pada akhir pemeliharaan adalah pada perlakuan P5 yaitu $4,17 \times 10^4$ cfu/ml. Perlakuan P3 menghasilkan nilai efisiensi pakan 50,19%, pertumbuhan panjang mutlak 1,92 cm, pertumbuhan bobot mutlak 8,87 gram dan kelangsungan hidup 88,89% yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci : sinbiotik, probiotik, prebiotik, pakan, ikan nila.

SKRIPSI

**POPULASI BAKTERI, EFISIENSI PAKAN,
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI
PAKAN BERSINBIOTIK**

***BACTERIA POPULATION, FEED EFFICIENCY,
GROWTH AND SURVIVAL OF NILE TILAPIA
(*Oreochromis niloticus*) WITH SYNBIOTIC FEED***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan**



**Devi Craselly Sihombing
05121005033**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

POPULASI BAKTERI, EFISIENSI PAKAN, PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA *(Oreochromis niloticus)* YANG DIBERI PAKAN BERSINBIOTIK

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh:

Devi Craselly Sihombing
05121005033

Indralaya, Agustus 2017

Pembimbing I

Ade Dwi Sasanti, S.Pt., M.Si.
NIP.197612302000122001

Pembimbing II

Dr. Mohamad Amin, S.Pt., M.Si.
NIP.197604122001121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof.Dr.Ir. Andy Mulvana, M.Sc.
NIP. 1960120219860310003

Skripsi dengan judul "Populasi Bakteri, Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi Pakan Bersinbiotik" oleh Devi Craselly Sibombing telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Juli 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- | | |
|--|----------------|
| 1. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si
NIP 197612302000122001 | Ketua
 |
| 2. Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si
NIP 197604122001121001 | Sekretaris
 |
| 3. Yulisman, S.Pi., M.Si
NIP 197607032008011013 | Anggota
 |
| 4. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP 197609102001122003 | Anggota
 |
| 5. Dr. Dade Jubedah, S.Pi., M.Si
NIP 197707212001122001 | Anggota
 |

Indralaya, Agustus 2017

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc

NIP. 196012021986031003

Ketua Program Studi

Budidaya Perairan



Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si

NIP. 197612302000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Devi Craselly Sihombing
Nim : 051211005033
Judul : Populasi Bakteri, Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Bersinbiotik

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2017



(Devi Craselly Sihombing)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 29 Juli 1994 di Tarutung, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Merupakan anak pertama dari empat bersaudara, orang tua bernama Swardy Sihombing dan Murni Manik. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2006 di SDN 173100 Tarutung, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 2009 di SMP N 4 Tarutung dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2012 di SMA N 2 Tarutung. Sejak Juli 2012 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui SNMPTN Jalur Tertulis.

Pada Tahun ajaran 2014/2015 Semester Ganjil penulis pernah dipercaya menjadi asisten praktikum mata kuliah Genetika dan Pemuliaan Ikan, pada tahun ajaran 2014/2015 Semester Ganjil dan 2016/2017 Semester Ganjil penulis pernah dipercaya menjadi asisten praktikum mata kuliah Manajemen Pencemaran dan pada tahun ajaran 2015/2016 Semester Ganjil penulis pernah dipercaya menjadi asisten praktikum mata kuliah Biologi Umum.

Penulis melaksanakan kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara Jawa Tengah bulan Mei-Juni 2015 dengan judul “Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)” di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara” yang dibimbing oleh Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. Penulis melakukan Praktek Lapangan di Desa Muara Penimbung Ulu Kabupaten Ogan Ilir pada bulan November-Desember 2015 dengan judul “Pembuatan Pakan dan Pembesaran Ikan Nila dalam Waring di Desa Muara Penimbung Ulu Kabupaten Ogan Ilir” yang dibimbing oleh Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala ramat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa, yang senantiasa memberkati dan memberi perlindunganNya.
2. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing I dan bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan nasihat kepada penulis selama menjalani studi.
3. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Budidaya Perairan yang senantiasa memberikan ilmu kepada penulis.
4. Kedua orang tua tercinta, Bapak Swardy Sihombing dan Mamak Murni Manik serta adik-adik tersayang Norris Matius, Tio Fani dan Hery Goodson, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, harapan dan dukungan selama ini.
5. Teman-teman Budidaya Perairan Angkatan 2012 dan semua pihak yang membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan pertimbangan dan perbaikan di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan dapat bermanfaat baik bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Indralaya, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY.....	ii
RINGKASAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
PERSETUJUAN.....	vi
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	4
2.2. Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik.....	5
2.3. Efisiensi Pakan.....	6
2.4. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan	6
2.5. Sistem Imun.....	7
2.6. Kualitas Air.....	7
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1. Tempat dan Waktu.....	9
3.2. Bahan dan Metoda.....	9
3.3. Analisis Data.....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Jumlah Total Bakteri Asam Laktat di Usus.....	16
4.2. Efisiensi Pakan.....	17
4.3. Pertumbuhan Mutlak.....	18

4.4. Kelangsungan Hidup.....	20
4.5. Kualitas Air.....	22
4.6. Uji Tantang.....	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Morfologi ikan nila (*Oreochromis niloticus*)..... 4

Gambar 4.1. Jumlah bakteri asam laktat di usus ikan nila pada awal 16
dan akhir pemeliharaan

Gambar 4.2. Gejala klinis yang ditimbulkan akibat infeksi bakteri 23

Aeromonas hydrophila

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Persyaratan kualitas air pemeliharaan ikan nila.....	8
Tabel 3.1. Bahan yang digunakan selama penelitian.....	9
Tabel 3.2. Alat yang digunakan selama penelitian.....	10
Tabel 4.1. Nilai efisiensi pakan ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	17
Tabel 4.2. Pertumbuhan panjang mutlak dan pertumbuhan bobot mutlak ikan nila.....	19
Tabel 4.3. Persentase kelangsungan hidup ikan nila.....	21
Tabel 4.4. Kualitas air pemeliharaan.....	22
Tabel 4.5. Kelangsungan hidup ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) pasca uji tantang.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Perhitungan analisis ragam efisiensi pakan dan uji lanjut BNT taraf kritis 5% benih ikan nila.....	29
Lampiran 2. Perhitungan analisis ragam pertumbuhan mutlak dan uji lanjut BNT taraf kritis 5% benih ikan nila.....	31
Lampiran 3. Perhitungan analisis ragam kelangsungan hidup dan uji lanjut BNT taraf kritis 5% benih ikan nila.....	35
Lampiran 4. Perhitungan analisis ragam kelangsungan hidup pasca uji tantang dan uji lanjut BNT taraf kritis 5%.....	37
Lampiran 5. Dokumentasi.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Keberhasilan aktifitas budidaya dapat dilihat dari kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Salah satu upaya yang sudah banyak dilakukan adalah penggunaan probiotik atau prebiotik pada pakan ikan. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan probiotik dan prebiotik memberikan pengaruh terhadap jumlah total bakteri usus, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada pemeliharaan ikan nila.

Menurut Irianto (2003), probiotik adalah komponen sel mikroba yang digunakan melalui pakan atau lingkungan hidup inang, yang memberi keuntungan bagi inang. Berdasarkan penelitian Arief *et al.* (2014), pemberian probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus*, *Acetobacter* dan ragi (*yeast*) pada pakan ikan lele sangkuriang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan. Prebiotik adalah bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang tetapi memberi efek menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan ikan (Ringo *et al.*, 2010).

Salah satu bahan yang berpotensi sebagai prebiotik adalah ubi jalar putih (*Ipomea batatas* L.). Menurut Marlis (2008), tepung ubi jalar memiliki potensi prebiotik karena mengandung oligosakarida yaitu rafinosa dan maltotriosa. Oligosakarida yang terdapat dalam ubi jalar merupakan karbohidrat yang bermanfaat bagi pertumbuhan bakteri probiotik. Oligosakarida dari kelompok rafinosa, oligofruktosa dan maltoriosa yang dikandung oleh ubi jalar adalah oligosakarida yang bersifat fungsional karena tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan (Utami *et al.*, 2010).

Aplikasi probiotik maupun prebiotik masih memiliki kelemahan apabila digunakan secara terpisah. Kelemahan aplikasi probiotik adalah kolonisasi dan kompetisi nutrien dari bakteri probiotik cukup bervariasi. Sedangkan pada penggunaan prebiotik sangat tergantung pada keberadaan bakteri menguntungkan dalam saluran pencernaan (Putra, 2010). Oleh karena itu dibutuhkan penggunaan kombinasi keduanya yaitu sinbiotik.

Penelitian mengenai sinbiotik dengan 1% probiotik dan 2% prebiotik meningkatkan laju pertumbuhan dan sistem imun maupun resistensi terhadap penyakit pada juvenile ikan kerapu bebek (Azhar, 2013). Berdasarkan penelitian Listyanti (2011), aplikasi sinbiotik dengan 1% probiotik dan 2% prebiotik pada pakan dengan menggunakan ubi jalar sebagai prebiotik dan diinfeksi *Streptococcus agalactiae* berpengaruh terhadap efisiensi pakan, respon imun dan kelangsungan hidup ikan nila. Penggunaan sinbiotik pada penelitian Listyanti (2011) menghasilkan nilai efisiensi pakan sebesar 83,79% dan kelangsungan hidup 95%. Namun, aplikasi sinbiotik sangat bergantung pada jumlah prebiotik yang digunakan. Berdasarkan penelitian Tamamusturi (2015), penggunaan sinbiotik berupa probiotik *Bacillus sp.* NP5 1% dan prebiotik Mannanoligosakarida 0,2% juga berpengaruh terhadap respon imun ikan patin yang diuji tantang *Aeromonas hydrophila*. Penelitian Farouq (2011), kelangsungan hidup ikan dengan penambahan sinbiotik, probiotik dan prebiotik (berturut-turut sebesar 80%, 76% dan 73%) lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (sebesar 50%).

1.2. Kerangka Pemikiran

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan dalam suatu kegiatan budidaya seringkali menjadi kendala yang perlu diperhatikan. Penggunaan probiotik atau prebiotik sudah banyak dilakukan, namun masih memiliki kelemahan. Oleh karena itu dibutuhkan penggunaan kombinasi dari keduanya yaitu sinbiotik. Penggunaan sinbiotik sangat bergantung pada jumlah prebiotik yang terkandung di dalamnya sebagai bahan pangan bakteri probiotik. Maka dibutuhkan penelitian tentang sinbiotik dengan penggunaan dosis prebiotik yang berbeda. Keunggulan dari penggunaan sinbiotik adalah penggunaan kombinasi seimbang antara probiotik dan prebiotik sehingga mendukung ketersediaan bakteri baik pada saluran pencernaan.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan sinbiotik pada pakan terhadap jumlah total bakteri asam laktat usus, efisiensi

pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dan diuji tentang *Aeromonas hydrophila*. Kegunaan dari penelitian ini adalah memberi informasi mengenai penggunaan sinbiotik berupa probiotik komersil dan prebiotik ekstrak ubi jalar pada pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R. dan Usman MT. 2002. Fisiologi Hewan Air. Unri Press, Pekan Baru.
- Ardhita N., Agung B. dan Siti LA. 2015. Pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan prebiotik. *Jurnal Bioteknologi*. 12(1):16-21.
- Arief M., Nur F. dan Sri S. 2014. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersil terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1):52-56.
- Azhar F. 2013. Pengaruh pemberian probiotik dan prebiotik terhadap performan juvenile ikan kerapu bebek (*Comileptes altivelis*). *Buletin Veteriner Udayana*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bestian C. 1996. *Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (Oreochromis sp) Pada Kisaran Suhu Media 24 ± 1°C dengan Salinitas Berbeda*. Skripsi S1. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Damongilala LJ. 2009. Kadar air dan total bakteri pada ikan roa (*Hemirhampus sp.*) asap dengan metode pencucian bahan baku berbeda. *Jurnal Ilmiah Sains*. 9(2):187-198.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kansius, Yogyakarta.
- Farouq A. 2011. Aplikasi Probiotik, Prebiotik Dan Sinbiotik Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Respon Imun Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila *Oreochromis Niloticus* Yang Diinfeksi *Streptococcus agalactiae*. Skripsi S1. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fadri S., Zainal AM. dan Sugito S. 2016. Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan daya cerna pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma roxb*) dengan penambahan probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsiyah*. 1(2):210-221.
- Fransiska, Rachmawati D. dan Samidjan I. 2013. Pengaruh persentase umlah pakan buatan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan keong macan (*Babylonia spirata L.*). *Jurnal Akuakultur dan Teknologi*. 2(4):122-130.
- Ginting E., Utomo JS., Yulifanti R. dan Jusuf M. 2011. Potensi ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*. 1(6):116-138.
- Irianto A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Li J., Beiping T. dan Kangsen M. 2009. Dietary probiotic *Bacillus* OJ and isomaltooligosaccharides influence the intestine microbial populations, immune responses and resistance to white spot syndrome virus in shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture* 291: 35–40.
- Listyanti AF. 2011. *Aplikasi Sinbiotik Melalui Pakan Pada Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus) yang Diinfeksi Streptococcus agalactiae*. Tesis S2. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mahious, Getesoupe, Hervi M, Metailler R. dan Ollevier. 2006. Effect of dietary inulin and oligosaccharides as prebiotics for Weaning turbot, *Psetta maxima* (Linnaeus, C.1758). *Journal Aquaculture Internasional*. 14(3):219-229.
- Marlis A. 2008. *Isolasi Oligosakarida Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Dan Pengaruh Pengolahan Terhadap Potensi Prebiotiknya*. Thesis S2. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Putra AN. 2010. *Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik untuk Meningkatkan Kenerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Thesis S2. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rachmawati D. dan Istiyanto S. 2014. Penambahan fitase dalam pakan buatan sebagai upaya peningkatan kecernaan, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Saintek Perikanan*. 10(1):48-55.
- Ringo E., RE. Olsen, TO. Giftsad, RA. Dalmo, H. Almund dan GI. Hemre. 2010(16):117-136.
- Prebiotics in aquaculture. *Review Article Aquaculture Nutrition*.
- Saputra DA., Sukenda dan Widanarnai. 2013. Aplikasi sinbiotik dengan dosis probiotik berbeda untuk pencegahan vibriosis pada ikan kerapu bebek. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(2):169-177.
- Setiawati EJ., Tarsim, Adiputra YT. dan Siti H. 2013. Pengaruh penambahan probiotik pada pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan, kelulushidupan, efisiensi pakan dan retensi protein ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(2):2302-3600.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. *Produksi Ikan Nila (Oreochromis niloticus, Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang*, Jakarta Pusat.
- Tamamdusturi R. 2015. Pemberian Mikrokapsul Probiotik *Bacillus* sp. NP5 dan prebiotik Mannanoligosakarida Untuk Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*), Tesis S2. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tanbiyaskur. 2011. *Efektivitas Pemberian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Melalui Pakan untuk Pengendalian Infeksi Streptococcus Agalactiae pada*

- Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Thesis S2. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utami R., Andriani M.A.M. dan Zoraya A.P. 2010. Kinetika fermentasi yoghurt yang diperkaya Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Caraka*. Rev. 25(1):51-55.
- Wahjuningrum D., Eka HS., Tatag B. dan Mia S. Pengendalian infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Clarias* sp.) dengan campuran meniran (*Phyllanthus niruri*) dan bawang putih (*Allium sativum*) dalam pakan. *JurnalAkuakultur Indonesia*. 9(2):93-103.
- Widyanti W. 2009. *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung (Leucaena leucocephala)*, Skripsi S1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yanti Z., Zainal AM. dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. *Jurnal Departemen Perikanan dan Kelautan*. 2(1):16-1