

**SKRIPSI**

**PENGARUH TEPUNG KULIT PISANG SEBAGAI  
PREBIOTIK TERHADAP KUALITAS AIR,  
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN  
BENIH IKAN PATIN (*Pangasius* sp.)**

***EFFECT OF BANANA'S PEEL FLOUR AS PREBIOTIC  
ON WATER QUALITY, SURVIVAL RATE, AND  
GROWTH OF THE CATFISH FRY (*Pangasius* sp.)***



**Adela Reta Jayanti  
05121005015**

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

5  
639. 310 7.  
Ade  
P  
2017

170 743



## SKRIPSI

**PENGARUH TEPUNG KULIT PISANG SEBAGAI  
PREBIOTIK TERHADAP KUALITAS AIR,  
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN  
BENIH IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)**

***EFFECT OF BANANA'S PEEL FLOUR AS PREBIOTIC  
ON WATER QUALITY, SURVIVAL RATE, AND  
GROWTH OF THE CATFISH FRY (*Pangasius sp.*)***



**Adela Reta Jayanti  
05121005015**

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

## RINGKASAN

**ADELA RETA JAYANTI.** Penggunaan Tepung Kulit Pisang Sebagai Prebiotik Terhadap Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.) (Dibimbing oleh **DADE JUBAEDAH** dan **MARINI WIJAYANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kulit pisang sebagai prebiotik pada aplikasi probiotik terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin (*Pangasius* sp.). Penelitian ini dilaksanakan di Kolam Percobaan Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya dan pemeriksaan kualitas air (amonia dan kekeruhan) di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Palembang. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus sampai September 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu perbedaan konsentrasi tepung kulit pisang pada masing-masing media pemeliharaan. Konsentrasi kulit pisang yang digunakan yaitu P1 = 0,78 g.L<sup>-1</sup>, P2 = 1,28 g.L<sup>-1</sup>, P3 = 1,78 g.L<sup>-1</sup>, P4 = 2,28 g.L<sup>-1</sup>. Probiotik yang digunakan yaitu probiotik komersil (EM-4) dengan konsentrasi 10 µl.L<sup>-1</sup>. Ikan patin dipelihara selama 21 hari dengan padat tebar 1 ekor/ 2 liter. Data (kualitas air, kelangsungan hidup, pertumbuhan dan *Feed Conversion Ratio*) dianalisis ragam dengan taraf kepercayaan 95% dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung kulit pisang pada media pemeliharaan ikan dengan konsentrasi 1,28 g.L<sup>-1</sup> (P2) memiliki kualitas air lebih baik dari perlakuan lainnya (amonia 0,12 mg.L<sup>-1</sup>, oksigen terlarut 3,69 mg.L<sup>-1</sup>, kekeruhan 31,27 NTU, pH 5,20 dan suhu 29,07°C), kelangsungan hidup tertinggi (97,33 %) dan pertumbuhan panjang dan bobot mutlak tertinggi (3,54 cm dan 4,88 g).

Kata kunci : Tepung kulit pisang, Prebiotik, Benih ikan patin, Probiotik

## SUMMARY

**ADELA RETA JAYANTI.** Effect of Banana's Peel Flour As Prebiotic On Water Quality, Survival Rate, and Growth of The Catfish Fry (Supervised by **DADE JUBAEDAH** and **MARINI WIJAYANTI**).

The aim of this research was to know the concentration of banana's peel flour as prebiotic on probiotic application for water quality, survival rate, and growth of catfish fry (*Pangasius* sp.). This research was conducted from August to September 2016 in *Kolam Percobaan Budidaya Perairan, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya*. Water quality (ammonia and turbidity) was analyzed in *Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP)*, Palembang. Research method was using Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications of banana peels flour. The concentration of banana's peel flour were  $P_1 = 0.78 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $P_2 = 1.28 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $P_3 = 1.78 \text{ g.L}^{-1}$ ,  $P_4 = 2.28 \text{ g.L}^{-1}$ . Probiotic that used was probiotic commercial (EM-4) with concentration  $10 \mu\text{l/L}$ . Catfish was reared for 21 day with stocking density 1 ind/2 liters. Data (water quality, survival rate, absolute growth, and Feed Conversion Ratio) was analyzed by analysis of variance (F test) significantly at 95% and least significant difference (LSD). The result showed that the addition of banana's peel flour on media with concentration  $1.28 \text{ g.L}^{-1}$  ( $P_2$ ) had the water quality better than other treatments ( $P_0, P_1, P_3$  and  $P_4$ ) (ammonia  $0.12 \text{ mg.L}^{-1}$ , dissolved oxygen  $3.69 \text{ mg.L}^{-1}$ , turbidity 31.27 NTU, pH 5.20 and temperature  $29.07^\circ\text{C}$ ), the highest survival rate (97.33%), and the highest absolute growth of length and weight (3.54 cm and 4.88 g).

Key words: Banana's peel flour, Prebiotic, Catfish fry, Probiotic

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN TEPUNG KULIT PISANG SEBAGAI  
PREBIOTIK TERHADAP KUALITAS AIR,  
KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN  
BENIH IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)**

***EFFECT OF BANANA'S PEEL FLOUR AS PREBIOTIC  
ON WATER QUALITY, SURVIVAL RATE, AND  
GROWTH OF THE CATFISH FRY (*Pangasius sp.*)***

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



**Adela Reta Jayanti  
05121005015**

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

# LEMBAR PENGESAHAN

**PENGUNAAN TEPUNG KULIT PISANG SEBAGAI PREBIOTIK  
TERHADAP KUALITAS AIR, KELANGSUNGAN HIDUP DAN  
PERTUMBUHAN BENIH IKAN PATIN (*Pangasius sp.*)**

## SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan

Oleh:

**Adela Reta Jayanti**  
05121005015

Indralaya, Mei 2017

**Pembimbing I**



**Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si**  
NIP.19770721200112001


**Pembimbing II**



**Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si**  
NIP. 197609102001122003



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

  
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc**  
NIP 196012021986031003

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adela Reta Jayanti

Nim : 05121005015

Judul : Pengaruh Tepung Kulit Pisang Sebagai Probiotik Terhadap Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*)

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, Mei 2017



[Adela Reta Jayanti]

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 29 Juli 1995 di Kota Curup, Bengkulu. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Holidi dan Neri Hartati. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2006 di SDN 01 Bungin Tambun, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 2009 di SMPN 1 Pagaram dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan pada tahun 2012 di SMAN 04 Kaur Utara. Sejak Agustus 2012 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Pada tahun 2013/2014 penulis aktif sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Akuakultur.

Penulis melaksanakan KKN Tematik pada tahun 2015 di Desa Pemulutan Ulu Kabupaten Ogan Ilir dibimbing oleh bapak Muslim, S.Pi., M.Si. Penulis juga melaksanakan kegiatan Praktek Lapangan di Kelompok Usaha Bersama “Cahaya Harapan” Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2015 dengan judul “Penambahan Probiotik Pada Pakan Komersil Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*)” dibimbing oleh bapak Muslim, S.Pi., M.Si.



## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahiwabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-NYA skripsi yang berjudul “Penggunaan Tepung Kulit Pisang Sebagai Prebiotik Terhadap Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*)” dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Keluarga penulis, Papa Holidi, Mama Neri Hartati, Kakak Deri, dan Aza yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan baik secara moril maupun materil.
2. Bapak Muslim, S. Pi., M. Si. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan selaku Pembimbing Akademik.
3. Ibu Dr. Dade Jubaedah, S. Pi., M. Si dan Ibu Dr. Marini Wijayanti, S. Pi., M.Si. selaku Pembimbing Skripsi, atas kesabaran, perhatian, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
4. Seluruh Dosen, dan Staf Program Studi Budidaya Perairan.
5. Rahdinal Sulaiman atas semua bantuan tenaga dan dukungan semangat kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini, terkhusus teman-teman terbaik Septika PA, Lili Suryati, Yuli P.S, Herdia Agustina, Annisa Siregar, Indah P.S, Prasandi GS, Ismail Saputra, Anugrah Alamin M, dan M. Arief Mukhlas.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Wassalamu'alaikum Warahmatullahiwabarakatuh.

Indralaya, Mei 2017

Penulis

Universitas Sriwijaya

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran .....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Ikan Patin ( <i>Pangasius</i> sp.) .....	4
2.2. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup .....	4
2.3. Kualitas Air .....	5
2.4. Probiotik .....	5
2.5. Prebiotik .....	6
2.6. Kulit Pisang .....	6
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	8
3.1. Tempat dan Waktu .....	8
3.2. Bahan dan Metode .....	8
3.3. Analisis Data .....	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	12
4.1. Kualitas Air .....	12
4.2. Kelangsungan Hidup (KH), Populasi Bakteri Asam Laktat (BAL), Pertumbuhan mutlak, dan <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR) .....	17
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	21
5.1. Kesimpulan .....	21
5.2. Saran .....	21
DAFTAR PUSTAKA .....	22
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Hasil analisis regresi konsentrasi tepung kulit pisang terhadap nilai akhir amonia .....	13
Gambar 4.2. Hasil analisis regresi konsentrasi tepung kulit pisang terhadap nilai akhir oksigen terlarut .....	14
Gambar 4.3. Hasil analisis regresi konsentrasi tepung kulit pisang terhadap nilai akhir kekeruhan .....	15
Gambar 4.4. Hasil analisi regresi nilai akhir kekeruhan terhadap nilai akhir oksigen terlarut .....	16

## DAFTAR TABEL





	Halaman
Tabel 4.1. Nilai kualitas air pada akhir pemeliharaan ikan patin .....	12
Tabel 4.2. Hasil kelangsungan hidup (KH), Populasi Bakteri Asam Laktat (BAL), Pertumbuhan dan <i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data amonia selama pemeliharaan ikan patin .....	26
Lampiran 2. Data oksigen terlarut selama pemeliharaan ikan patin.....	28
Lampiran 3. Data kekeruhan selama pemeliharaan ikan patin.....	30
Lampiran 4. Data pH selama pemeliharaan ikan patin .....	32
Lampiran 5. Data suhu selama pemeliharaan ikan patin .....	34
Lampiran 6. Data kelangsungan hidup benih ikan patin.....	36
Lampiran 7. Data pertumbuhan bobot benih ikan patin .....	38
Lampiran 8. Data pertumbuhan panjang benih ikan patin .....	40
Lampiran 9. Data FCR ikan patin .....	42
Lampiran 10. Data populasi Bakteri Asam Laktat (BAL).....	44
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian.....	45

Skripsi dengan judul “Pengaruh Tepung Kulit Pisang Sebagai Prebiotik Terhadap Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius sp.*)” oleh Adela Reta Jayanti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 April 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si<br>NIP 197707212001122001    | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si<br>NIP 197609102001122003 | Sekretaris | (  )   |
| 3. Muslim, S.Pi., M.Si<br>NIP 197803012002121003               | Anggota    | (  )    |
| 4. Yulisman, S.Pi., M.Si<br>NIP 197607032008011013             | Anggota    | (  ) |
| 5. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si<br>NIP 197612302000122001      | Anggota    | (  )  |


Indralaya, Mei 2017

Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

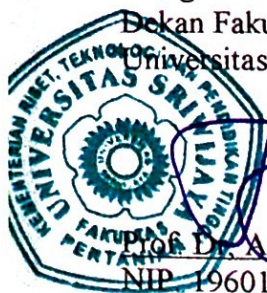


Muslim, S.Pi., M.Si  
NIP. 197803012002121003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Andy Mulyana, M.Sc  
NIP. 196012021986031003



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ikan patin merupakan jenis ikan konsumsi air tawar yang tersebar di sebagian wilayah Sumatera dan Kalimantan. Kendala yang dihadapi dalam pemeliharaan ikan patin adalah tingginya tingkat mortalitas pada stadia benih. Persentase tingkat mortalitas benih pada sistem budidaya dengan media stagnan sebesar 37,33% (Khairuman dan Sudenda, 2011). Tingginya mortalitas benih ikan patin pada tahap pemeliharaan disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya penurunan kualitas air media hidup ikan (Muflikhah *et al.*, 2008). Badjoeri dan Widiyanto (2008) menyatakan salah satu sumber penyebab penurunan kualitas air pada media budidaya berasal dari sisa pakan buatan (pelet) dan feses ikan yang dibudidaya.

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang, tetapi memberi efek menguntungkan dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora dan bakteri menguntungkan (Ringo *et al.*, 2010). Menurut Yousefian dan Amiri (2009), bahan makanan yang dapat digunakan sebagai prebiotik adalah karbohidrat. Penggunaan prebiotik sangat erat kaitannya dengan probiotik. Pemberian probiotik merupakan salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas air media pemeliharaan. Penggunaan probiotik sangat bermanfaat dalam meningkatkan populasi bakteri agen bioremediasi (Avnimelech, 1999).

Hasil penelitian Sartika *et al.* (2012) menyatakan bahwa penggunaan molase sebagai prebiotik dengan kandungan karbon organik sebesar 42,3% pada aplikasi probiotik dengan konsentrasi molase sebanyak 2,4 g.L<sup>-1</sup> menghasilkan kualitas air yang lebih baik, kelangsungan hidup tertinggi dan pertumbuhan ikan mas tertinggi. Selain molase salah satu alternatif prebiotik adalah tepung kulit pisang. Kulit pisang merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat bagi bakteri probiotik. Menurut Dilapanga *et al.* (2013), limbah kulit pisang mengandung karbohidrat yang cukup tinggi namun belum banyak dimanfaatkan. Kandungan karbohidrat pada bobot kering kulit pisang sebesar 59% (Anhwange *et al.*, 2008). Hasil analisis karbon organik di

Balai Riset dan Standarisasi Industri menunjukkan jumlah karbon organik tepung kulit pisang sebesar 57,7%. Penggunaan tepung kulit pisang diharapkan dapat meningkatkan populasi bakteri probiotik sehingga dapat memaksimalkan kerja dari bakteri probiotik sebagai agen bioremediasi yang dapat mempertahankan kualitas air media budidaya.

Tepung kulit pisang merupakan nutrisi bagi bakteri probiotik terutama karbohidrat. Karbohidrat dari tepung kulit pisang diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi yang cukup untuk meningkatkan populasi bakteri probiotik sehingga dapat memaksimalkan kerja dari bakteri probiotik yang pada akhirnya dapat mengoptimalkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan budidaya.

## 1.2. Kerangka Penelitian

Salah satu indikator keberhasilan budidaya perikanan tercermin pada tingginya tingkat produksi dan rendahnya tingkat kematian. Hal demikian dapat terwujud apabila kondisi lingkungan mendukung serta diikuti dengan kondisi kualitas ikan budidaya. Dalam bidang akuakultur, penggunaan probiotik bertujuan untuk menjaga keseimbangan mikroba, pengendalian patogen, serta lingkungan perairan melalui proses biodegradasi (Tangko *et al.*, 2007).

Kulit pisang merupakan salah satu limbah yang dapat menjadi alternatif sebagai sumber karbon bagi bakteri probiotik. Kandungan karbohidrat pada kulit pisang sebesar 59% (Anhwange *et al.*, 2008). Avnimelech (1999) menyatakan bahwa bakteri dan mikroorganisme memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber karbon yang kemudian dimanfaatkan sebagai sumber energi.

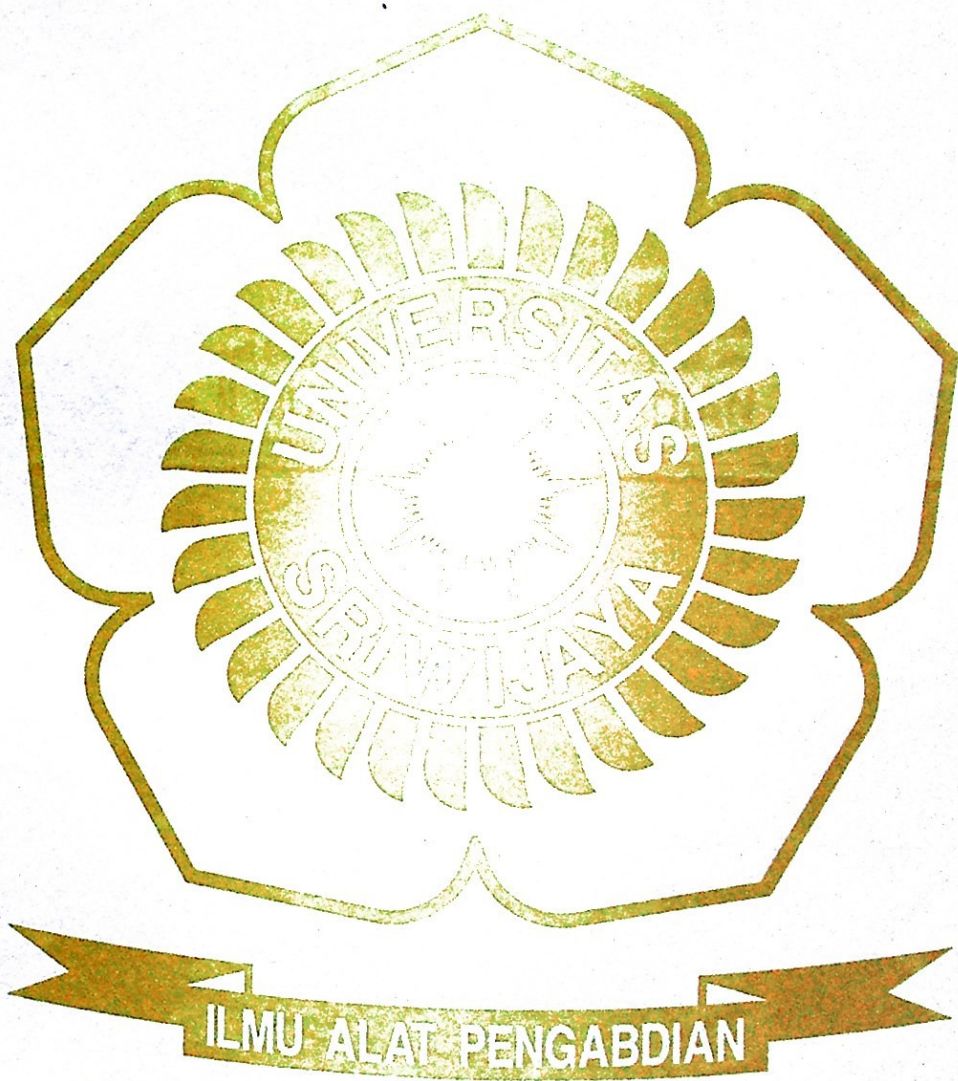
Dengan demikian perlu dilakukan kajian mengenai pengaruh tepung kulit pisang sebagai prebiotik pada aplikasi probiotik yang diberikan pada media pemeliharaan benih ikan patin terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin.

## 1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kulit pisang pada aplikasi probiotik terhadap kualitas air, pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin (*Pangasius sp.*). Kegunaan dari penelitian ini



adalah penggunaan limbah kulit pisang sebagai alternatif bahan prebiotik pada aplikasi probiotik.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi H, Iskandar, dan Kurniawati N. 2012. Pemberian probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4) : 99-107
- Anhwange B, Ugye T dan Nyiaatagher T. 2008. Chemical composition of *Musa sapientum* (banana) peels. *Journal of Food Technology*. 6(6) : 263-266
- Avnimelech Y. 1999. Carbon / nitrogen ratio as a control element in aquaculture system. *Aquaculture*. 176(3) : 227-235
- Badjoeri M dan Widiyanto T. 2008. *Penggunaan Bakteri Nitrifikasi untuk Bioremediasi dan Pengaruhnya terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrit di Tambak Udang*. Pusat Penelitian Limnologi. LIPI
- Basir B dan Surianti. 2013. Penggunaan probiotik dan prebiotik pada pakan buatan terhadap efisiensi pakan dan kualitas air media pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Balik Diwa*. 4 (1) : 32 – 37.
- Basse. 2000. *Compost Engineering, An Arbour Science*. London
- Boyd CE. 1982. *Water Quality Management For Pond Fish Culture*. Auburn University, Auburn.
- BSNI. 2009. *Produksi Ikan Patin Jambal (Pangasius djambal) Produksi Kelas Pembesaran di Kolam*. SNI 7551:2009
- Chamberlain G, Avnimelech Y, Mcintosh RP, dan Velasco M. 2001. *Advantanges of aerated microbial reuse sytems with balance C/N: Nutrient Transformation and water quality benefits*. Global aquaculture Alliace (diakses 2 Desember 2016).
- Daud M, Wiranda GP, Komang GW dan Agus S. 2009. Pengujian secara in vitro oligosakarida dari ekstrak tepung buah rumbiah (*Metroxylon sago rottb*) sebagai sumber prebiotik. *Jurnal Agripet*. 9(2) : 35-41
- Dilapanga SK, Isa I, dan Alio L. 2013. Pemanfaatan limbah kulit pisang menjadi etanol dengan cara hidrolisis dan fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Matematika dan IPA*. 1(1) : 1-9
- Djarah AS. 2001. *Budidaya Ikan Patin*. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta

- Ekasari J. 2009. Teori dan aplikasi dalam perikanan budidaya sistem intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 8(2):177-126
- Fardiaz S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pakan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Febriyanti LY dan Kusnadi J. 2015. Pengaruh penambahan tepung kulit pisang terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus casei* pada es cream probiotik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4):1694-1699
- Feliatra , Efendi I dan Suryadi E. 2004. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscogatus*) dalam upaya efisiensi pakan ikan. *Jurnal Natur Indonesia*. 6(2):75-80
- Gunawati RM. 2002. *Keberadaan Bakteri Probiotik dan Hubungannya dengan Karakteristik Kimia Air dalam Kondisi Laboratorium*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan) . Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Higa T dan Parr JF. 1994. *Benefecial and effective microorganism for sustainable agriculture and environment*. International Nature Farming Reseachr Centre Atami. Japan
- Irianto A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Khairuman dan Sudenda. 2011. *Budidaya Patin Secara Intensif*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Lesmanawati W. 2006. *Potensi Mahkota Dewa Sebagai Antibakteri dan Imunostimulan pada Ikan Patin (Pangasius hypothalamus) yang di Infeksi Aeromonas hydrophila*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Liu F dan Han W. 2003. Reuse strategy of wastewater in prawn nursery by microbial remediation. *Aquaculture*. 230 (1) : 281-296
- Merrifield DL, Dimitrouglou A, Foey A, Davies SJ, Baker RTM, Bogwald J, Castex M dan Ringo E. 2010. *The current status and future focus of probiotic and prebiotic application for salmonids*. *Journal Aquaculture*. 302 (1) : 1-18
- Muflikhah N, Suryati NK, dan Makmur S. 2008. *Gabus*. Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU), Palembang
- NCR. 1993. *Nutrient Requirement Of Fish*. National Academy of Science. National Press. USA
- PPRI No. 82. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.

- Rahmi A, Hemizuryani dan Muslim. 2012. Pemeliharaan ikan betok (*Anabas testudineus*) dengan pemberian pakan yang berbeda. *Jurnal Fisheries*. 1(1):15-19
- Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul dan Menaseveta P. 2000. Immunity enchacement in black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) by a probiont bacterium (*Bacillus S11*). *Aquaculture*. 191 (4): 271-288
- Ringo E, Olsen RE, Gifstad TTO, Dalmo RA, Amlud H, Hemre GL, dan Bakke AM. 2010. Prebiotics in aquaculture: a review. *Aquaculture Nutrition*. 16 (2) : 117-136.
- Saanin. H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta, Jakarta.
- Sartika D, Harpeni E, dan Diantari R. 2012. Pemberian molase pada aplikasi probiotik terhadap kualitas air, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan hidup benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(1):58-64
- Schryver JE, Crab R, Defoirdt T, Boon N dan Verstraete W. 2008. The Basic of Biofloc Technology : The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*. 277 (3) : 125-137.
- Septiarini E, Harpeni, dan Wardyanto. 2012. Pengaruh waktu pemberian probiotik yang berbeda terhadap respon imun non-spesifik ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas salmonicida*. *E-jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (1) : 2302-3600.
- Shafrudin D. 2003. *Penyiapan KJA dan Penebaran Benih*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Simarmata T. 2006. *Revitalisasi ekosistem tambak dengan memanfaatkan teknologi bioremediasi dan probiotik*. Makalah Seminar Teknologi Bioremediasi dan Probiotik. Banyuwangi
- Stickney RR. 1993. *Principles of Warmwater Aquaculture*. A Wiley-Interscience Publication, Jhon Wiley and Sons, New York.
- Susanti L. 2006. *Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Susanto SR dan Amri K. 2002. *Budidaya Ikan Patin*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tangko AM, Mansyur A dan Reski. 2007. Penggunaan probiotik pada pakan pembesaran ikan bandeng dalam keramba jaring apung di laut. *J-ris Aquaculture*. 2 (1) :33-40

- Wakman D, Undap SL dan Salindeho I. 2015. Evaluasi kondisi lingkungan akuakultur pada DAS Tondano di Kelurahan Tenate kota Manado. *J. Budidaya Perairan*. 3 (1) :165-171
- Widagdo P. 2011. *Aplikasi Probiotik, Prebiotik, dan Sinbiotik Melalui Pakan pada Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) yang Diinfeksi Bakteri Vibrio harveyi*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wididana GN. 1994. Pleriminary experiment of EM technology on waste water treatment. *Indonesia Kyusei Nature Farming Sociate*.
- Wirantika CP, Yulisman dan Fitriani M. 2015. *Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Patin Siam (Pangasius hypophthalmus) yang Diberi Pakan Berbahan Tepung Ampas Tahu Terfermentasi*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Univerrsitat Sriwijaya, Indralaya.
- Yousefian M dan Amiri MS. 2009. A review of the use prebiotic in aquaculture for fish and shrimp. *African Journal of Biotechnology*. 8 (25) :7313-7318