



**EFEKTIVITAS PENAMBAHAN PROBIOTIK TERHADAP
PERTUMBUHAN, FCR, DAN SINTASAN IKAN LELE SANGKURIANG
(*Clarias gariepenus*)**

**EFFECTIVITY OF PROBIOTIC ADDITION ON GROWTH, FEED
CONVERTION RATIO, AND SURVIVAL RATE OF CATFISH
(*Clarias gariepenus*)**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

OLEH :

**AHDI NUR FITRIYANTO
021702573125001**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA
2019**

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Strata Satu (S1), Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Program Studi Budidaya Perairan
Universitas Satya Negara Indonesia
Jakarta
Pada Tanggal ..26.. Agustus 2019

Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disetujui
Komisi Pembimbing



PENGESAHAN PANITIA UJIAN

SKRIPSI BERJUDUL :

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN PROBIOTIK TERHADAP PERTUMBUHAN,
FCR, DAN SINTASAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*)

TELAH DIAJUKAN DALAM SIDANG UJIAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA JAKARTA
PENGESAHAN PADA TANGGAL 26 Agustus..... 2019

SKRIPSI INI TELAH DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA PROGRAM STRATA SATU
(S1) PADA FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN



Tanggal Lulus : 26 Agustus 2019

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul "**Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*)**" adalah benar merupakan karya saya sendiri dengan arahan dosen 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.



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di daerah Jakarta pada tanggal 11 Maret 1994, adalah anak kandung dari Dariman dan Sumarni. Penulis anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal ditempuh dari SDN Perwira IV (2006), SMPIT Widya Duta (2009), SMAN 4 Bekasi (2012), Program Diploma IPB (2015). Pada tahun 2015 penulis mengikuti kegiatan Praktik Kerja Lapangan untuk Tugas Akhir dengan judul “Pembenihan dan Pembesaran Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL), Lampung. Pada tahun 2015 sampai 2016 penulis pernah bekerja sebagai Supervisor Tambak *Research and Development* di PT. Central Pertiwi Bahari (CPB). Pada tahun 2016 sampai 2017 penulis pernah bekerja sebagai Guru Bahasa Inggris dan Matematika di *Practical Education Center* (PEC). Pada tahun 2017 penulis mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Satya Negara Indonesia dengan mengambil Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pada tahun 2017 penulis mengikuti kegiatan “Latihan Dasar Organisasi Kemahasiswaan” di Pulau Melinjo, Kepulauan Seribu yang diselenggarakan Senat Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan Sertifikasi Profesi dalam bidang perikanan dengan judul “Pembenihan Ikan Hias” dan “Pembenihan Udang Air Payau” yang dilaksanakan di Kampus Universitas Satya Negara Indonesia dan Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara, diselenggarakan oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP).

Dalam rangka menyelesaikan Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia, penulis melakukan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul **“Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR, dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)”** dibawah bimbingan Dr. Ediyanto, S.Pi, MMA dan Firsty Rahmatia, S.Pi, M.Si.

AHDI NUR FITRIYANTO, NIM : 021702573125001. Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR Dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*). Dibimbing oleh EDIYANTO dan FIRSTY RAHMATIA.

RINGKASAN

Salah satu komoditas budidaya perikanan yang memiliki prospek tinggi adalah ikan lele. Angka sangat sementara tahun 2017 tercatat produksi ikan lele nasional mencapai 1,77 juta ton atau naik sebesar 131% dari tahun 2016 yang mencapai 764.797 ton. Problema efisiensi pakan pada dunia perikanan yaitu harga bahan pembuat pakan yang semakin tinggi dan sukar diperoleh. Oleh karena itu, perlu diambil langkah guna menekan biaya pakan yang dapat menunjang efisiensi pakan yaitu penggunaan probiotik. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah: mengetahui efektivitas penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan serta mengetahui efektivitas penambahan probiotik pada pakan terhadap efisiensi pakan dan FCR ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*). Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan Ciganjur pada bulan November – Desember 2018. Desain penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor. Perlakuan yang digunakan dalam yaitu Kontrol, Perlakuan A (probiotik A), Perlakuan B (probiotik B), dan Perlakuan C (probiotik C) dengan dosis yang sama 2,5 ml/kg pakan dan 4 kali ulangan. Data yang diperoleh diuji sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil yang diperoleh signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan uji lanjut dengan menggunakan *software* SPSS versi 16. Bobot akhir rata-rata ikan lele berkisar antara 11,25 – 13,37 gram. Laju pertumbuhan rata-rata harian 3,81 – 4,15%/hari. Laju pertumbuhan panjang harian rata-rata 1,51 - 1,79%/hari. Nilai konversi pakan 1,32 – 1,66. Efisiensi pakan 60,45 – 75,84%. Sintasan 85 – 87,50%. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah penambahan probiotik pada pakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan lele sangkuriang. Penambahan laju pertumbuhan harian berkisar antara 3,54 – 4,15%/hari serta sintasan sebesar 85 – 87,50%. Penambahan probiotik pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap efisiensi pakan dan konversi pakan ikan lele sangkuriang. Pemberian probiotik A dan B menunjukkan efisiensi pakan 74,88% dan 75,84%, serta FCR 1,34 dan 1,32 .

Kata kunci : Ikan lele sangkuriang, probiotik

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*)”** ini dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penambahan probiotik dengan komposisi yang berbeda pada pertumbuhan, FCR, dan sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*).

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

- 1) Bapak Dr. Ediyanto, S.Pi, MMA selaku dosen pembimbing I;
- 2) Ibu Firsty Rahmatia, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing II;
- 3) Bapak Dr. Armen Nainggolan, S.Pi, M.Si selaku dosen penguji I;
- 4) Bapak Yudha Lestira Dhewantara, S.Pi., M.Si selaku dosen penguji II;
- 5) Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia. Ibu Ir. Riena F. Telussa, M.Si;
- 6) Kedua orang tua tercinta, Dariman dan Sumarni, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang besar;
- 7) Teman-teman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan USNI yang selalu memberikan dukungan dan semangat bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Jakarta, Agustus 2019

AHDI NUR FITRIYANTO

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ikan Lele Sangkuriang	5
2.2 Probiotik.....	6
2.3 Efisiensi Pakan	7
2.4 Sintasan dan Pertumbuhan.....	7
BAB III. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Hipotesis.....	11
3.5 Pengumpulan Data	12
3.6 Metode Penelitian.....	12
3.6.1 Persiapan Wadah	12
3.6.2 Persiapan Pakan	12
3.6.3 Persiapan Ikan Uji.....	12
3.6.4 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.6.5 Parameter Uji	13
3.6.5.1 Laju Pertumbuhan Harian	14
3.6.5.2 Tingkat Konsumsi Pakan	14

3.6.5.3 Efisiensi Pakan	14
3.6.5.4 Rasio Konversi Pakan	15
3.6.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	15
3.7 Analisis Data	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pertumbuhan Ikan Lele	16
4.1.1 Laju Pertumbuhan Harian (Bobot)	16
4.1.2 Laju Pertumbuhan Harian (Panjang)	17
4.2 Tingkat Konversi Pakan	18
4.3 Efisiensi Pakan	21
4.4 Sintasan (<i>Survival Rate</i>)	3
4.5 Kualitas Air	25
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Lele Sangkuriang	6
2. Peta Lokasi Balai Benih Ikan Ciganjur.....	9
3. Bobot Rata-rata Ikan Lele Sangkuriang Pada Akhir Pemeliharaan.....	16
4. Laju Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Lele.....	18
5. Nilai Konversi Pakan (FCR) Ikan Lele Sangkuriang	19
6. Efisiensi Pakan Benih Ikan Lele	21
7. Sintasan Benih Ikan Lele.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Bakteri Yang Terdapat Pada Masing-masing Probiotik	10
2. Perlakuan dan Ulangan	11
3. Jadwal Pemeliharaan Ikan Lele Sangkuriang	13
4. Hasil Pengamatan dan Analisis Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang	16
5. Hasil Pengamatan dan Analisis Pertumbuhan Panjang Ikan Lele Sangkuriang ..	17
6. Hasil Uji Analisis Rasio Konversi Pakan Ikan Lele Sangkuriang	19
7. Hasil Uji Analisis Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang	21
8. Hasil Uji Analisis Sintasan Ikan Lele Sangkuriang	23
9. Hasil Pengukuran Kualitas Air	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisi Data Laju Pertumbuhan Bobot Harian	33
2. Analisi Data Laju Pertumbuhan Panjang Harian	34
3. Analisis Data Rasio Konversi Pakan	35
4. Analisis Data Efisiensi Pakan	36
5. Analisis Data <i>Survival Rate</i>	37
6. Dokumentasi	38
7. Jumlah Sisa Pakan.....	39



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya perikanan atau perikanan budidaya adalah kegiatan memproduksi biota akuatik untuk mendapatkan keuntungan. Berbeda dengan penangkapan, produksi dari budidaya perikanan diperoleh melalui kegiatan pemeliharaan biota akuatik dalam wadah dan lingkungan terkontrol, (Effendi, 2004). Salah satu komoditas budidaya perikanan yang memiliki prospek tinggi adalah ikan lele. Angka sangat sementara tahun 2017 tercatat produksi ikan lele nasional mencapai 1,77 juta ton atau naik sebesar 131% dari tahun 2016 yang mencapai 764.797 ton. Peningkatan produksi ikan lele di Indonesia didorong oleh tingginya permintaan terhadap ikan lele, baik benih maupun ikan lele konsumsi tidak terlepas dari program pemerintah yang mencanangkan Indonesia sebagai produsen terbesar ikan konsumsi atau hasil budidaya dunia (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2018).

Lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar Indonesia yang memiliki nilai ekonomis penting. Lele sangkuriang (*C. gariepinus*) merupakan hasil persilangan ikan lele lokal yang berasal dari Afrika dengan lele lokal dari Taiwan. Ikan ini sangat potensial untuk dibudidayakan secara komersial karena pertumbuhannya sangat cepat. Lele sangkuriang mudah dibudidayakan dengan teknologi yang sederhana dan dapat tumbuh dalam sumber air yang terbatas karena tidak membutuhkan air mengalir, serta dapat dibudidayakan dengan padat penebaran yang tinggi (Dinas Kelautan dan Perikanan, 2008). Oleh karena itu pengembangan usaha budidaya ikan ini semakin meningkat karena dapat dibudidayakan pada lahan dan sumber air yang terbatas dengan padat tebar yang tinggi, modal usahanya relatif rendah karena dapat menggunakan sumber daya yang relatif mudah didapatkan, teknologi budidayanya relatif mudah dikuasai masyarakat dan pemasaran benih dan ukuran konsumsinya relatif mudah (Sunarna, 2004 dalam Triwinarso *et al.*, 2014).

Problema efisiensi pakan pada dunia perikanan yaitu harga bahan pembuat pakan yang semakin tinggi dan sukar diperoleh. (Feliatra *et al.*, 2004). Oleh karena itu, perlu diambil langkah guna menekan biaya pakan yang dapat

menunjang efisiensi pakan. Penggunaan probiotik menjadi solusi internal untuk menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang optimal dan mengurangi biaya produksi. (Iribarren *et al.*, 2012).

Probiotik merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memodifikasi komposisi populasi bakteri dalam saluran pencernaan, air, sedimen, serta dapat digunakan sebagai agen biokontrol dan bioremediasi (Flores, 2011). Penggunaan probiotik dalam budidaya ikan memberikan efek menguntungkan dan saat ini penggunaan probiotik merupakan bagian penting dalam manajemen budidaya perikanan (Balcazar *et al.*, 2006). Probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan, respon imun non-spesifik, resistansi terhadap penyakit, dan kelangsungan hidup ikan (Wang & Xu, 2006).

Aplikasi probiotik dapat dilakukan dengan cara dicampurkan dalam pakan atau ditambahkan ke dalam media pemeliharaan untuk meningkatkan pertumbuhan dan respon imun pada ikan (He *et al.*, 2011). Arief *et al.* (2014) dalam penelitiannya menyatakan penggunaan probiotik pada pakan menghasilkan nilai efisiensi pakan yang berbeda nyata dengan meningkatkan efisiensi pakan hingga 54,69% dibandingkan efisiensi pakan ikan kontrol sebesar 30,27%. Yulianingrum *et al.*, (2017) mengatakan pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik menghasilkan FCR hingga 0,85 - 0,93 dibandingkan dengan ikan yang diberikan pakan tanpa probiotik dengan FCR 0,97.

Probiotik yang digunakan dalam pencampuran pakan dalam penelitian ini memiliki kandungan yang berbeda, guna membandingkan efektivitasnya terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, FCR, dan sintasannya. Probiotik A mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. yang berfungsi mengubah karbohidrat menjadi asam laktat, kemudian asam laktat dapat menciptakan suasana pH yang lebih rendah (Delgado *et al.*, 2001 dalam Rostini, 2007). Suasana asam pada usus akan meningkatkan sekresi enzim proteolitik (kecernaan pakan) dalam saluran pencernaan merombak protein menjadi asam amino yang kemudian diserap lebih cepat oleh usus. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Gatesoupe (1999) dalam Mulyadi (2011). Probiotik B selain mengandung bakteri di dalam komposisinya terdapat bahan herbal seperti ekstrak kunyit, jahe dan temulawak. Menurut Punitha *et al.* (2008), penambahan jahe dalam pakan dapat meningkatkan

pertumbuhan sebab jahe selain mengandung bahan-bahan anti mikroba dan imunostimulan, juga mengandung bahan-bahan yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Probiotik C mengandung *Bacillus* sp. yang telah terbukti sebagai bakteri yang menguntungkan dan dapat hidup berasosiasi sebagai flora normal pada organisme baik di dalam maupun di luar tubuh (Feliatra *et al.*, 2004). Kennedy *et al.* (1998) dalam Wardika *et al.* (2014) menyatakan penggunaan *Bacillus* sp. mampu meningkatkan absorpsi pakan melalui peningkatan konsentrasi protease pada saluran pencernaan, memperbaiki pertumbuhan dan mengurangi jumlah bakteri yang berpotensi patogen di dalam intestinumnya.

Berdasarkan hal-hal yang disebutkan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan, FCR, dan sintasan yang dihasilkan oleh ketiga jenis probiotik yang memiliki komposisi berbeda. Selain pakan yang ditambahkan probiotik perlakuan penelitian juga menggunakan pakan tanpa pemberian probiotik sebagai pembanding. Maka dari itu akan dapat dianalisis pertumbuhan, FCR dan sintasan ikan lele sangkuriang. Pelaksanaan penelitian ini akan dituangkan dalam Skripsi yang berjudul “Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR, dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang terdapat pada ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*) dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan probiotik pada pakan yang diberikan dapat meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*) ?
2. Berapa dosis probiotik yang tepat untuk diberikan pada pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*) ?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini masalah dibatasi oleh :

1. Penelitian ini hanya tentang pendederan, probiotik, pertumbuhan, FCR dan sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*).
2. Penelitian ini hanya tentang perbandingan penambahan probiotik yang berbeda pada pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui efektivitas penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*).
2. Mengetahui efektivitas penambahan probiotik pada pakan terhadap efisiensi pakan dan FCR ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*).

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan yang lengkap tentang penggunaan probiotik pada pakan ikan lele sangkuriang bagi pihak yang berkepentingan :

1. Bagi penulis sebagai media melihat serta menganalisis masalah yang timbul di lapangan dan mencari penyelesaian masalahnya.
2. Bagi pembudidaya sebagai bahan masukan dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan usaha pendederan ikan lele dalam rangka peningkatan produksi ikan air tawar.
3. Sebagai bahan informasi penelitian bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepenus*)

Ikan lele sangkuriang merupakan keturunan dari lele dumbo, yaitu hasil rekayasa genetik lele dumbo melalui cara silang balik antara induk betina generasi kedua (F2) dengan induk jantan generasi keenam (F6). Sebagai upaya perbaikan mutu ikan lele dumbo BBPBAT Sukabumi telah berhasil melakukan rekayasa genetik untuk menghasilkan lele dumbo strain baru yang diberi nama lele “Sangkuriang”. Secara fisik antara ikan lele dumbo dan sangkuriang tidak berbeda, namun dari segi makan ikan lele sangkuriang lebih rakus dan pertumbuhannya juga lebih cepat jika dibandingkan dengan lele dumbo dengan perawatan yang sama (BBPBAT, 2005).

Ikan lele sangkuriang merupakan ikan yang hidup di air tawar. Secara alami ikan ini bersifat nokturnal, yang artinya aktif pada malam hari atau lebih menyukai tempat yang gelap. Ikan ini bersifat karnivor, mempunyai bentuk tubuh yang memanjang dan berkulit licin (Lukito, 2002). Bentuk kepala pipih (*depressed*) dan disekitar mulutnya terdapat empat pasang sungut. Pada sirip dadanya terdapat patil atau duri keras yang dapat digunakan untuk mempertahankan diri dan kadang-kadang dapat dipakai untuk berjalan di permukaan tanah. Ikan lele mempunyai organ *arborescent* yang merupakan alat pernafasan tambahan dan memungkinkan ikan ini untuk mengambil oksigen dari udara di luar air (Kordi, 2010).

Ikan lele sangkuriang merupakan ikan lele varietas baru yang berasal dari hasil rekayasa genetik lele dumbo melalui cara silang balik (*backcross*) sehingga ikan lele sangkuriang memiliki ciri-ciri yang sama dengan ikan lele dumbo. Ikan lele sangkuriang memiliki tubuh yang lebih panjang dibandingkan lele dumbo biasa. berwarna hitam, hitam keunguan, atau hitam kehijauan pada bagian punggung dan putih kekuningan pada bagian perut serta bagian samping totol-totol. Lele sangkuriang memiliki empat pasang sungut yang berfungsi penting sebagai alat penciuman dan alat peraba. Hal ini merupakan ciri khas golongan *catfish*. dan memiliki sirip dengan jumlah yang sama dengan sirip lele dumbo pada umumnya, terdiri dari tiga sirip tunggal dan dua sirip berpasangan (Warisno dan Dahana, 2009). Morfologi ikan lele dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*)
(Sumber : <https://www.minasejahtera.com>, 2018)

2.2 Probiotik

Probiotik adalah komponen sel mikroba yang digunakan melalui pakan atau lingkungan hidup inang, yang memberi keuntungan bagi inang. Probiotik dianggap menguntungkan karena menghambat kolonisasi mikroba yang merugikan (Irianto, 2003). Prebiotik adalah bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang tetapi memberikan efek menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan ikan (Ringo *et al.*, 2010). Penambahan prebiotik dalam pakan telah meningkatkan jumlah populasi bakteri dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga diduga menyebabkan aktifitas enzim dalam pencernaan dan pencernaan pakan meningkat (Putra, 2010).

Penggunaan probiotik dalam budidaya ikan memberikan efek menguntungkan dan saat ini penggunaan probiotik merupakan bagian penting dalam manajemen budidaya perikanan (Balcazar *et al.*, 2006). Probiotik dapat meningkatkan pertumbuhan, respons imun non-spesifik, resistansi terhadap penyakit, dan kelangsungan hidup ikan (Wang & Xu, 2006). Penggunaan probiotik merupakan salah satu metode pengendali penyakit ikan yang aman dan ramah lingkungan. Penggunaan probiotik dapat mengurangi penggunaan anti-mikroba seperti antibiotik, dimana probiotik bertindak sebagai agen biokontrol yang dapat mengurangi populasi suatu jenis patogen (Cruz *et al.*, 2012).

Penggunaan probiotik multispecies diketahui memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menghambat penyebaran beberapa jenis penyakit bakterial (Thomas & Chhorn, 2011). Menurut Iribarren *et al.* (2012), penggunaan probiotik menjadi solusi untuk menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan, mengurangi biaya produksi dan pada akhirnya dapat mengurangi beban lingkungan karena akumulasi limbah di perairan.

2.3 Efisiensi Pakan

Pencernaan merupakan proses yang berlangsung terus menerus. Bermula dari pengambilan pakan dan berakhir dengan pembuangan sisa pakan. Kemampuan cerna ikan terhadap bahan baku pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu sifat kimia air, suhu air, jenis pakan, ukuran, umur ikan, kandungan gizi pakan, frekuensi pemberian pakan, sifat fisika dan kimia pakan serta jumlah dan macam enzim pencernaan yang terdapat di dalam saluran pencernaan ikan (Widyanti, 2009).

Irianto (2003) menyatakan bahwa probiotik dapat mengatur lingkungan mikrobial pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen dalam usus dengan melepas enzim-enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Dengan demikian probiotik mampu berperan dalam meningkatkan nilai efisiensi pakan. Efisiensi pakan menggambarkan persentase nutrisi dalam pakan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi untuk pertumbuhan ikan. Efisiensi penggunaan pakan oleh ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Komposisi pakan dan keselarasannya dengan kebutuhan untuk tumbuh merupakan faktor dasar yang utama (Hepher, 1990).

2.4 Sintasan dan Pertumbuhan

Sintasan merupakan perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Kelangsungan hidup adalah peluang hidup dalam suatu saat tertentu. Kelangsungan hidup biasanya dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, umur, predasi, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dan penanganan manusia, Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat

fisika dan sifat kimia dari suatu lingkungan perairan. Jumlah waktu pemberian pakan dan pemberian shelter pada kolam pemeliharaan akan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan karena dapat mengurangi mortalitas (Effendi *dalam* Fransiska, 2013).

Pertumbuhan merupakan proses perubahan ukuran (panjang, berat atau volume pada periode tertentu). Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal antara lain adalah ketersediaan makanan bagi ikan dan kondisi lingkungan perairan. Selanjutnya disebutkan bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan adalah suhu, oksigen terlarut, salinitas dan kadar ammonia (Affandi, 2002).



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Benih Ikan Ciganjur, Jakarta Selatan (Gambar 2). Penelitian dilaksanakan pada bulan November – Desember 2018.



Gambar 2. Peta Lokasi Balai Benih Ikan Ciganjur
(Sumber : <https://www.google.co.id/maps>, 2019)

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium 16 buah dengan ukuran 40 cm x 25 cm x 25 cm, aerator, selang aerasi dan batu aerasi untuk suplai oksigen pada setiap akuarium, timbangan digital untuk menimbang benih dan pakan, pH meter, DO meter, selang sipon dengan diameter 1 cm, serokan ikan, spluit 1 ml untuk mengukur volume probiotik, dan spray untuk menyemprot probiotik pada pakan.

Bahan penelitian yang digunakan benih ikan lele sangkuriang yang telah mencapai bobot rata-rata 3 gram, panjang 5 cm, berumur 3 minggu, dan berjumlah 160 ekor (10 ekor/akuarium) diperoleh dari Balai Benih Ikan Ciganjur, 3 jenis probiotik yang berbeda, dan pakan komersil dengan kandungan protein 40%.

3.3 Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental yaitu untuk menyelidiki kemungkinan saling berhubungan sebab akibat antara

fenomena-fenomena dengan menggunakan satu perlakuan/lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat kali ulangan.

Model Linier RAL

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengantar dari nilai ke-I sampai ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Tambahan akibat pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Tambahan akibat acak galat percobaan dari perlakuan ke-1 pada ulangan ke-j

i = Perlakuan

j = Ulangan

Perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

Perlakuan K : Pakan komersil tanpa penambahan probiotik (kontrol)

Perlakuan A : Pakan buatan dengan penambahan probiotik A dosis 2,5 ml/kg pakan

Perlakuan B : Pakan buatan dengan penambahan probiotik B dosis 2,5 ml/kg pakan

Perlakuan C : Pakan buatan dengan penambahan probiotik C dosis 2,5 ml/kg pakan

Keterangan :

Tabel 1. Kandungan bakteri yang terdapat pada masing-masing probiotik

Probiotik	Kandungan Bakteri
A	<i>Lactobacillus</i> sp., <i>Acetobacter</i> sp., dan yeast
B	<i>Lactobacillus acidophillus</i> , <i>Bifidobacterium loggum</i> , <i>Sachharomycetes cerreviccae</i> , jahe (<i>Zingiber officinale</i>), temulawak (<i>Curcuma xanthoriza</i>), temuireng, dan kunyit (<i>Curcuma domestica</i>).
C	<i>Bacillus subtillis</i> , <i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Rhodopseudomonas</i> , dan <i>Actinomycets Nitrobacter</i> .

Perlakuan dan ulangan untuk penelitian uji efektivitas penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan, FCR dan sintasan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepenus*) disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Perlakuan dan Ulangan

Perlakuan	Ulangan			
	U1	U2	U3	U4
P1	P1 U1	P2 U1	P3 U1	P4 U1
P2	P1 U2	P2 U2	P3 U2	P4 U2
P3	P1 U3	P2 U3	P3 U3	P4 U3
P4	P1 U4	P2 U4	P3 U4	P4 U4

Keterangan :

P1 = Perlakuan kontrol U1 = Ulangan ikan uji ke-1

P2 = Perlakuan probiotik A U2 = Ulangan ikan uji ke-2

P3 = Perlakuan probiotik B U3 = Ulangan ikan uji ke-3

P4 = Perlakuan probiotik C U4 = Ulangan ikan uji ke-4

3.4 Hipotesis

Pengujian hipotesis dan pengambilan keputusan menggunakan uji sidik ragam ANOVA.

H_0 : Tidak ada pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan, FCR, dan sintasan ikan lele.

H_1 : Ada pengaruh penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan, FCR, dan sintasan ikan lele.

Pengambilan Keputusan :

- 1) Apabila *Asymp. Sig.* < 0,05 maka H_1 diterima. Ada pengaruh penambahan probiotik pakan terhadap pertumbuhan, FCR dan sintasan ikan lele sangkuriang.
- 2) Apabila *Asymp. Sig.* > 0,05 maka H_1 ditolak. Tidak Ada pengaruh penambahan probiotik pakan terhadap pertumbuhan, FCR dan sintasan ikan lele sangkuriang.

3.5 Pengumpulan Data

Penelitian Efektivitas Penambahan Probiotik Terhadap Pertumbuhan, FCR, dan Sintasan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) menggunakan metode sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer diperoleh dari pengamatan secara visual, praktik secara langsung dan pencatatan data di lapangan, serta foto atau dokumentasi mengenai penambahan probiotik pada pakan ikan lele sangkuriang.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari arsip atau dokumentasi intansi, literatur, jurnal, buku dan pustaka yang berhubungan dengan penambahan probiotik pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele.

3.6 Metode Penelitian

3.6.1 Persiapan Wadah

Akuarium, selang dan batu aerasi dibersihkan menggunakan spons hingga bersih kemudian dikeringkan. Setelah itu selang dan batu aerasi dipasang pada masing-masing akuarium, air diisi 15 - 20 cm dari tinggi akuarium. Perlakuan ditempatkan secara acak dan diberi tanda sesuai dengan letaknya.

3.6.2 Persiapan Pakan

Pakan pellet ditimbang untuk keperluan pakan 1 hari untuk masing-masing perlakuan, kemudian probiotik disiapkan sesuai masing-masing dosis dan dicampur menggunakan sprayer. Pencampuran dilakukan pada saat pagi hari sebelum pemberian pakan pertama. Setelah pencampuran dengan probiotik pakan bisa langsung diberikan pada ikan.

3.6.3 Persiapan Ikan Uji

Benih ikan lele disiapkan secara acak dengan kriteria bobot kurang lebih 3 - 4 gr dan panjang kurang lebih 5 - 6 cm sebanyak 10 ekor/akuarium, lalu diambil sampel kemudian ditimbang untuk bobot awal penelitian. Setelah itu benih

diaklimatisasi beberapa saat dan kemudian bisa ditebar di akuarium. Proses aklimatisasi dilakukan selama 2 - 3 hari untuk membiasakan ikan di akuarium. Padat tebar yang digunakan yaitu 50 ekor/m² (Hermawan *et al.* 2014).

3.6.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 30 hari. Selama pemeliharaan sampling dilakukan setiap 10 hari sekali dengan dilakukan penimbangan bobot ikan dan pengukuran panjang ikan. Pakan diberikan dengan frekuensi 3 kali sehari pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB. Pakan diberikan secara *at satiation* atau sekenyangnya. Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan penyiponan sisa pakan dan kotoran setiap hari sekali sebelum pakan diberikan sebanyak 30 - 40% menggunakan selang berdiameter 1 cm. Monitoring kualitas air dengan mengukur DO, suhu dan pH pada pagi pukul (08.00 WIB) satu minggu sekali selama masa pemeliharaan. Berikut jadwal kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jadwal pemeliharaan ikan lele sangkuriang

Waktu Pemeliharaan (Hari/D) ke-																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	

Keterangan :

- Aklimatisasi (3 hari)
- Pemberian perlakuan (30 hari)
- Sampling (D1, D10, D20, dan D30)
- Pengukuran kualitas air

3.6.5 Parameter Uji

Parameter yang diamati yaitu laju pertumbuhan, pertumbuhan dapat dilihat dari penambahan bobot ikan dari setiap perlakuan yang ditimbang selama penelitian. Parameter uji penunjang pada penelitian ini adalah kualitas air meliputi suhu, DO, pH, dan amoniak.

3.6.5.1 Laju Pertumbuhan Harian

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2014) laju pertumbuhan harian (LPH) bobot ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$LPH = (ln Wt1 - ln Wt0 / t) \times 100\%$$

Keterangan :

LPH = Laju pertumbuhan harian (% per hari)

Wt1 = Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

Wt0 = Bobot ikan pada awal pemeliharaan (gram)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

Sedangkan laju pertumbuhan harian (LPH) panjang ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$LPH = (ln Lt1 - ln Lt0 / t) \times 100\%$$

Keterangan :

LPH = Laju pertumbuhan harian (% per hari)

Lt1 = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

Lt0 = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (gram)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

3.6.5.2 Tingkat Konsumsi Pakan

Tingkat konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. dihitung dari total pakan yang diberikan dikurangi dengan total sisa pakan yang tidak dikonsumsi selama masa pemeliharaan (Kandida, 2013).

3.6.5.3 Efisiensi Pakan

Menurut Tacon (1987) efisiensi pakan (EP) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EP = ((Bt + D) - Bo) / F \times 100\%$$

Keterangan :

EP = Efisiensi pakan (%)

Bt = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (gram)

Bo = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (gram)

D = Bobot ikan yang mati (gram)

F = Jumlah pakan ikan yang diberikan selama penelitian (gram)

3.6.5.4 Rasio Konversi Pakan

Nilai rasio konversi pakan dapat dihitung menggunakan rumus Effendi (2004) sebagai berikut:

$$FCR = (F / (Bt + D) - Bo)$$

Keterangan :

FCR = rasio konversi pakan

F = jumlah total pakan yang dimakan (gram)

Bt = biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

D = bobot ikan yang mati (gram)

Bo = biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gram)

3.6.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dapat di hitung dengan rumus (Effendi, 2003) sebagai berikut :

$$SR = Nt / No \times 100\%$$

Keterangan :

Nt = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.7 Analisis Data

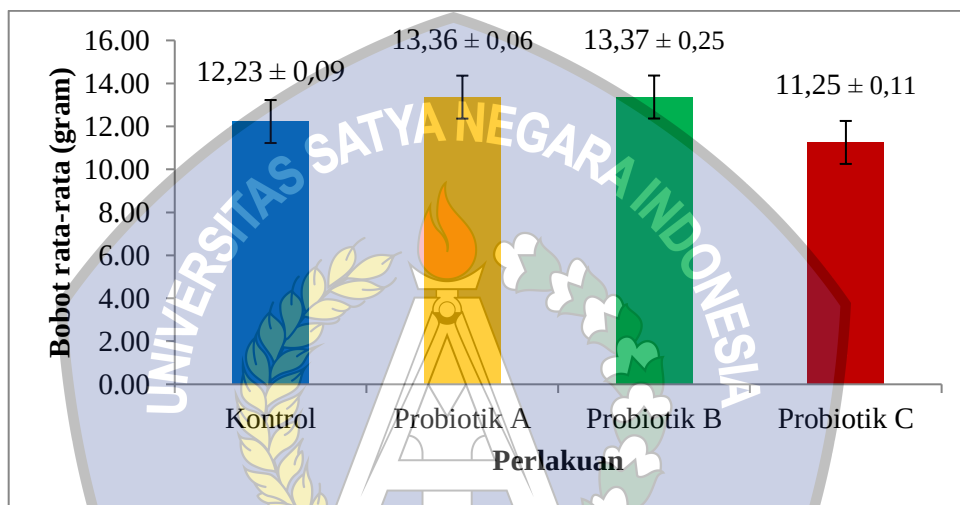
Desain penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) satu faktor. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila hasil yang diperoleh signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan uji lanjut dengan menggunakan *software* SPSS versi 16. Selanjutnya data akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pertumbuhan Ikan Lele

4.1.1 Laju Pertumbuhan Harian (Bobot)

Pertumbuhan ikan lele sangkuriang dapat dilihat dari laju pertumbuhan bobot dan laju pertumbuhan panjang. Hasil pengamatan akhir bobot rata-rata ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 3. Analisis pertumbuhan pada benih ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 3. Bobot rata-rata ikan lele sangkuriang pada akhir pemeliharaan

Tabel 4. Hasil Pengamatan dan Analisis Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Tingkat Konsumsi Pakan (gram)	Laju Pertumbuhan Harian (Bobot) (%/hari)	Laju Pertumbuhan Harian (Panjang) (%/hari)
K	122,35 ± 4,69 ^a	3,81 ± 0,56 ^{ab}	1,51 ± 0,26 ^a
A	115,66 ± 12,41 ^a	4,15 ± 0,22 ^b	1,79 ± 0,10 ^a
B	115,98 ± 5,55 ^a	4,14 ± 0,24 ^b	1,75 ± 0,13 ^a
C	113,41 ± 4,23 ^a	3,54 ± 0,29 ^a	1,70 ± 0,13 ^a

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 %

Uji statistik laju pertumbuhan harian bobot ikan lele sangkuriang menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan probiotik yang berbeda menghasilkan laju pertumbuhan bobot benih ikan lele sangkuriang yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Setelah dilanjutkan dengan uji Duncan dapat diketahui

bahwa laju pertumbuhan harian bobot rata-rata berkisar antara 3,54%/hari – 4,15%/hari. Hasil tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 4,15%/hari. Hasil uji analisis statistik laju pertumbuhan bobot harian benih ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penambahan probiotik tidak memberikan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan bobot harian diduga karena komposisi pada masing-masing probiotik terdapat bakteri atau bahan-bahan yang menguntungkan saluran pencernaan saja. Suminto *et al.* (2015) dalam penelitiannya mengatakan penambahan probiotik yang mengandung selain bakteri yang menguntungkan pencernaan, juga mengandung prebiotik (laktase, fruktose, glukose), asam amino esensial, multivitamin (vit A, D3, E, K3, B1, B12), dan mineral (iodin, kalsium, zinc, mangan, zat besi) berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian yaitu sebesar 1,67%/hari dibanding ikan kontrol dengan laju pertumbuhan harian 0,41%/hari. Adanya multivitamin yang lengkap pada komposisinya, memberikan peran penting untuk pertumbuhan, untuk mata seperti vitamin A, vitamin K untuk pertumbuhannya dan vitamin-vitamin lainnya juga berpengaruh penting (Buckle, 1987 dalam Suminto *et al.*, 2015).

4.1.2 Laju Pertumbuhan Harian (Panjang)

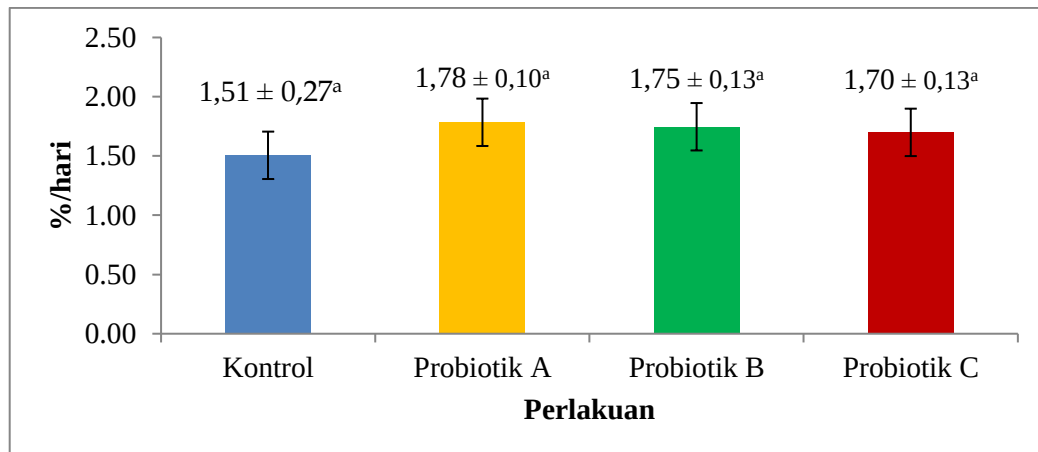
Hasil pengamatan dan analisis pertumbuhan panjang pada benih ikan lele sangkuriang selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan dan Analisis Pertumbuhan Panjang Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	Tingkat Konsumsi Pakan (gram)	Laju Pertumbuhan Harian (Bobot) (%/hari)	Laju Pertumbuhan Harian (Panjang) (%/hari)
K	122,35 ± 4,69 ^a	3,81 ± 0,56 ^{ab}	1,51 ± 0,26 ^a
A	115,66 ± 12,41 ^a	4,15 ± 0,22 ^b	1,79 ± 0,10 ^a
B	115,98 ± 5,55 ^a	4,14 ± 0,24 ^b	1,75 ± 0,13 ^a
C	113,41 ± 4,23 ^a	3,54 ± 0,29 ^a	1,70 ± 0,13 ^a

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 %



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Lele

Pertumbuhan benih ikan lele juga bisa dilihat dari pertambahan panjang selain dari pertambahan bobotnya. Hasil analisis statistik penambahan probiotik terhadap laju pertumbuhan panjang tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pertumbuhan panjang ikan lele selama 30 hari pemeliharaan memiliki kisaran rata-rata panjang 10,11 – 10,67 cm. Hasil uji statistik laju pertumbuhan panjang harian ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Lampiran 2. Perbandingan laju pertumbuhan panjang benih ikan lele sangkuriang dapat dilihat pada Gambar 4.

Penambahan probiotik tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan panjang harian ikan lele, hal ini diduga karena dipengaruhi ketersediaan makanan, tingkat kematangan gonad, dan variasi ukuran tubuh ikan (Effendi, 2003). Pertumbuhan panjang badan ikan dipengaruhi oleh genetika masing-masing individu dan juga asupan protein untuk mendukung pertumbuhan yang diperoleh dari pakan (Estriyani, 2013). Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Maishela (2013) dalam Pratiwi (2014), fotoperiode sangat berpengaruh terhadap pertambahan panjang ikan lele, semakin lama waktu gelap, maka pertumbuhan ikan lele semakin baik. Hal ini disebabkan karena ikan lele termasuk hewan yang aktif pada malam hari, sehingga ikan lele akan lebih aktif untuk mencari asupan pakan. Peningkatan asupan pakan akan memicu proses pertumbuhan panjang ikan.

4.2 Tingkat Konversi Pakan

Uji statistik menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat konversi pakan (FCR) pada benih

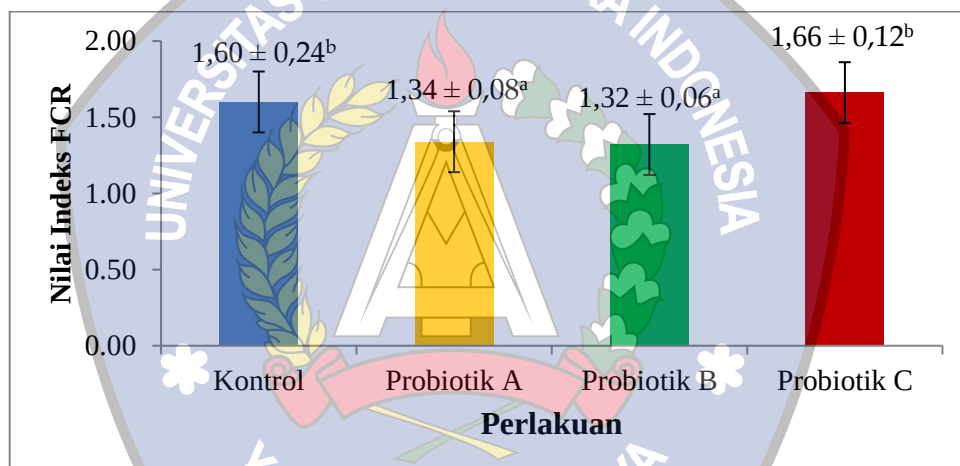
ikan lele sangkuriang. Hasil analisis uji Duncan (Lampiran 3) menyatakan FCR perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. FCR perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, tetapi tidak berbeda nyata dengan FCR perlakuan K.

Tabel 6. Hasil Uji Analisis Rasio Konversi Pakan Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	FCR
K	$1,60 \pm 0,24^b$
A	$1,34 \pm 0,08^a$
B	$1,32 \pm 0,06^a$
C	$1,66 \pm 0,12^b$

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 %



Gambar 5. Nilai Konversi Pakan (FCR) Ikan Lele Sangkuriang

Nilai FCR paling tinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai indeks 1,66. FCR terendah terdapat pada perlakuan A dan B dengan nilai indeks 1,34 dan 1,32 (Gambar 5). Jumlah sisa pakan yang tidak dimakan oleh ikan terdapat pada Lampiran 7. Menurut Stickney (1979) rasio konversi pakan merupakan indeks dari pemanfaatan total pakan untuk pertumbuhan atau jumlah gram pakan yang diperlukan ikan untuk menghasilkan 1 gram berat basah ikan. Semakin rendah nilai FCR semakin sedikit pakan yang digunakan dalam pemeliharaan. Menurut Barrows dan Hardy (2001) nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, suhu air dan cara pemberian pakan (kualitas, jumlah dan frekuensi pemberian pakan).

Besar kecilnya nilai rasio konversi pakan diduga karena penyerapan nutrisi yang berbeda-beda pada setiap spesies, umur, ukuran dan jumlah ikan uji. Perbandingan nilai FCR perlakuan K, A, B, dan C dapat dilihat pada Tabel 6.

Penambahan probiotik berpengaruh nyata terhadap tingkat konversi pakan ($P < 0,05$) hal ini diduga karena komposisi bakteri yang terdapat pada probiotik A dan B. Bakteri yang terdapat pada probiotik A dan B adalah *Lactobacillus* sp. *Lactobacillus*, *Acetobacter*, dan ragi (*yeast*) ketika masuk dalam saluran pencernaan tumbuh kemudian berkoloni. *Lactobacillus* akan mengubah karbohidrat menjadi asam laktat, kemudian asam laktat dapat menciptakan suasana pH yang lebih rendah. Dalam keadaan asam, *Lactobacillus* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen dan bakteri pembusuk (Delgado *et al.*, 2001 dalam Rostini, 2007). Suasana asam pada usus akan meningkatkan sekresi enzim proteolitik (kecernaan pakan) dalam saluran pencernaan, merombak protein menjadi asam amino yang kemudian diserap lebih cepat oleh usus. Pada probiotik B terdapat *Saccharomyces cereviceae* yang berperan memberikan aroma khas untuk meningkatkan nafsu makan.

Sedangkan pada probiotik C terdapat bakteri *Bacillus* sp. yang berfungsi untuk meningkatkan sistem imun (Setyaningsih *et al.*, 2017). Dibandingkan dengan komposisi probiotik A dan B yang jenis bakterinya berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan dan meningkatkan kecernaan terhadap pakan, jenis bakteri probiotik C berfungsi meningkatkan sistem imun, hal ini diduga menyebabkan tingkat konversi pakan perlakuan C lebih tinggi dibanding perlakuan A dan B. Semakin tinggi nilai FCR semakin banyak pakan yang digunakan dalam pemeliharaan.

Hariani *et al.* (2017) dalam penelitiannya mengatakan pemberian probiotik dalam pakan untuk budidaya lele dapat menurunkan nilai FCR hingga 1,57 dari perlakuan yang tidak diberi probiotik dengan FCR mencapai 3,33. Probiotik yang digunakan mengandung bakteri *Lactobacillus* sp., *Acetobacter*, dan *Saccharomyces* sp. Bakteri ini juga terdapat dalam komposisi probiotik A dan B. Pemberian probiotik dalam pakan diharapkan akan berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi pakan dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Didukung

oleh Arief *et al.* (2014) bahwa pemberian probiotik berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi dan kecepatan penyerapan makanan dalam saluran pencernaan.

4.3 Efisiensi Pakan

Uji statistik menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pakan pada benih ikan lele sangkuriang. Hasil uji Duncan (Lampiran 4) menyatakan efisiensi pakan perlakuan K berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Efisiensi pakan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan K dan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B.

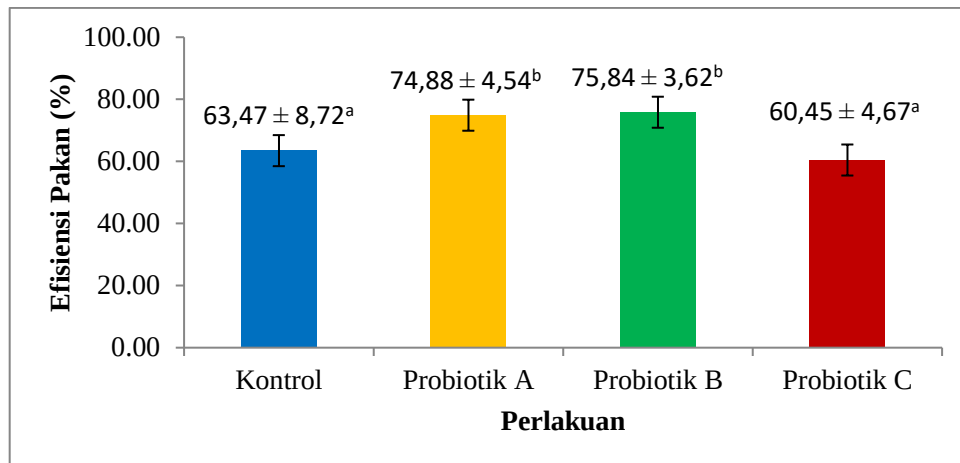
Tabel 7. Hasil Uji Analisis Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	EP (%)
K	$63,47 \pm 18,72^a$
A	$74,88 \pm 4,54^b$
B	$75,84 \pm 3,62^b$
C	$60,45 \pm 4,67^a$

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 %.

Nilai efisiensi pakan paling tinggi terdapat pada perlakuan B dengan nilai 75,84%, nilai ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dengan nilai efisiensi pakan 74,88% (Gambar 6). Sedangkan efisiensi pakan paling rendah terdapat pada perlakuan C dengan nilai 60,45%. Perbandingan nilai efisiensi pakan dapat dilihat pada Tabel 7.



Gambar 6. Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan Lele

Penambahan probiotik berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ikan lele sangkuriang, hal ini diduga karena penambahan probiotik pada pakan dapat meningkatkan pencernaan protein, kandungan bakteri menguntungkan yang mampu menghasilkan enzim-enzim yang dapat membantu ikan untuk mencerna protein dalam pakan. Bakteri yang terkandung dalam probiotik mampu meningkatkan pencernaan ikan dengan cara mengubah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Suprayudi *et al.*, 2012). Nilai efisiensi pakan berbanding terbalik dengan nilai konversi pakan, maksudnya jika nilai konversi pakan tinggi maka efisiensi pakan rendah. Sebaliknya jika nilai konversi pakan rendah maka efisiensi pakan tinggi. Hal yang menyebabkan hal ini adalah komposisi bakteri yang terdapat pada masing-masing probiotik. Bakteri yang terdapat pada probiotik A berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan ikan dan meningkatkan pencernaan pakan terhadap pakan di pencernaan, sedangkan di probiotik C bakteri yang digunakan berfungsi untuk meningkatkan sistem imun.

Menurut Noviana *et al.* (2014) di dalam penelitiannya mengatakan pemberian probiotik yang mengandung bakteri *Lactobacillus*, *Actinomyces* sp., dan *Saccharmyces cerevisiae* dalam pakan dimaksudkan untuk meningkatkan daya cerna ikan terhadap pakan dengan meningkatkan enzim pencernaan yang dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa lebih sederhana sehingga mudah diserap dan digunakan sebagai deposit untuk pertumbuhan. Hal ini berbanding lurus dengan bakteri yang terdapat dalam probiotik A dan B.

Selain bakteri probiotik ada beberapa bahan yang terkandung dalam campuran probiotik yang digunakan yaitu bahan herbal seperti ekstrak kunyit,

jahe dan temulawak. Bahan-bahan ini terkandung dalam probiotik B. Menurut Punitha *et al.* (2008), penambahan jahe dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan sebab jahe selain mengandung bahan-bahan anti mikroba dan imunostimulan, juga mengandung bahan-bahan yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan. Menurut Harikhrishnan *et al.* (2009) dan Sukrasno *et al.* (2012), bahan aktif yang ada pada kunyit didominasi oleh minyak atsiri dan kurkumin,.minyak atsiri dalam kunyit bersifat bakterisidal, sedangkan kurkumin bersifat bakteriostatik.

Temulawak juga memiliki kandungan antibakteri yang dapat melisiskan racun yang menempel pada dinding usus, sehingga penyerapan zat nutrisi menjadi lebih baik dan dapat memicu pertumbuhan (Samsundari, 2006). Selain kandungan antibakteri tersebut, temulawak mengandung minyak atsiri dan kurkumin. Kurkumin selain berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan, juga berperan dalam meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding empedu mengeluarkan cairan dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein (Satroamidjojo, 2001).

4.4 Sintasan (*Survival Rate*)

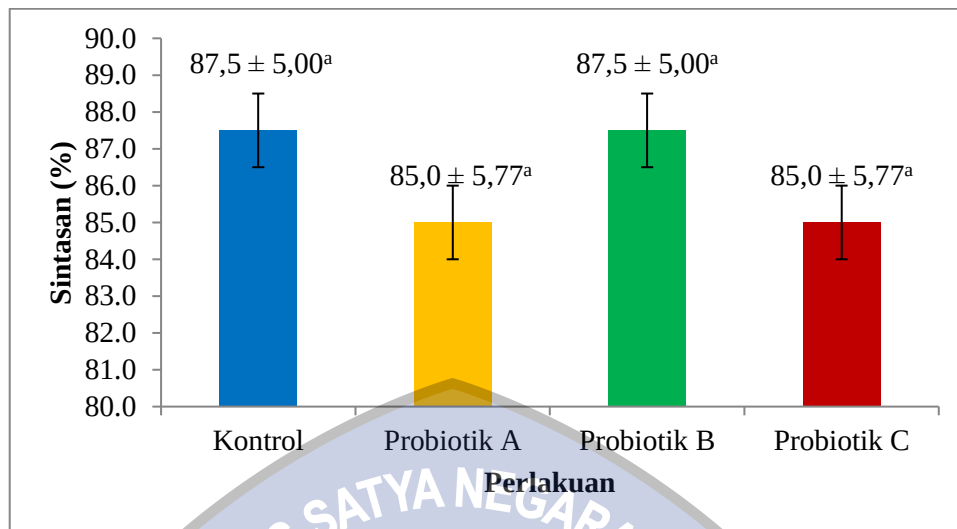
Berdasarkan hasil nilai sintasan benih ikan lele sangkuriang yang tertinggi dicapai oleh perlakuan K dan B sebesar 87,50% (Tabel 8) kemudian A dan B sebesar 85,00% bisa dilihat pada Gambar 7. Hasil uji analisis ragam (Lampiran 5) penambahan probiotik tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap sintasan ikan lele. Menurut penelitian yang dilakukan Hepher (1990), hal ini diduga karena perubahan yang terjadi akibat pencampuran probiotik dalam pakan (kelembaban, tekstur pakan, bau) serta perubahan keseimbangan bakteri dalam saluran pencernaan tidak berpengaruh terhadap kondisi fisiologis ikan.

Tabel 8. Hasil Uji Analisis Sintasan Ikan Lele Sangkuriang

Perlakuan	SR (%)
K	87,50 ± 5,00 ^a
A	85,00 ± 5,77 ^a
B	87,50 ± 5,00 ^a
C	85,00 ± 5,77 ^a

Keterangan :

Nilai yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 %



Gambar 7. Sintasan (%) Benih Ikan Lele

Wardika *et al.* (2017) dalam penelitiannya mengatakan penambahan probiotik ke dalam pakan tidak berpengaruh terhadap sintasan ikan lele. Kematian diduga karena stress pada saat pengambilan *sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K (tidak diberi probiotik) dan perlakuan dengan penambahan probiotik dengan dosis yang berbeda ke dalam pakan ikan lele dumbo menghasilkan sintasan sebesar $93,33 \pm 0,17$ – $96,67 \pm 0,24\%$.

Ditambahkan oleh Hephher (1990) bahwa sintasan juga dipengaruhi oleh faktor internal meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan. Kematian ikan lele sangkuriang bisa diduga karena stres selama penelitian. Ikan yang mengalami gangguan fisiologis (stres) terjadi penurunan nafsu makan secara drastis dan akan sulit beraktivitas seperti berenang dan bernafas karena kurangnya asupan nutrisi yang masuk ke dalam tubuh sehingga energi yang digunakan menjadi sedikit. Tingkat sintasan yang tinggi menunjukkan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan cukup baik, sehingga dapat berpengaruh positif bagi sintasan.

Penambahan probiotik diduga dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup. Iribarren *et al.* (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa penggunaan probiotik dapat meningkatkan

tingkat kelangsungan hidup dan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi patogen. Tingkat kelangsungan hidup sangat dipengaruhi oleh kualitas air terutama kandungan suhu dan oksigen. Rendahnya kadar oksigen dapat menyebabkan penurunan nafsu makan ikan sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup kultivan.

Selain itu tingkat kelangsungan hidup juga dapat dipengaruhi dari faktor internal dan eksternal. Salah satu cara untuk menciptakan lingkungan yang ideal adalah dengan melakukan pergantian air. Mengingat tidak semua benih mengalami kematian, maka dapat dipastikan bahwa daya toleransi pada populasi benih dalam wadah berbeda-beda, baik terhadap pakan maupun kondisi lingkungan seperti kualitas air yang masih dalam kisaran kelayakan bagi kehidupan benih. Sintasan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik diantaranya adalah kemampuan ikan uji dalam penyesuaian diri dengan lingkungan dan tempat yang terbatas. Faktor abiotik diantaranya adalah ketersediaan makanan yang berkualitas dan media pemeliharaan yang optimal.

4.5 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang diamati dalam penelitian ini adalah oksigen terlarut (DO), pH, suhu, nitrit dan amoniak. Pengukuran suhu, DO, pH, nitrit dan amoniak dilakukan 2 kali dalam seminggu. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil pengukuran kualitas air

Variabel	Perlakuan				Kisaran Normal
	K	A	B	C	
DO (mg/L)	5,14 - 6,24	5,01 - 6,16	5,20 - 6,62	5,13 - 6,35	> 5 mg/L (Boyd,1986)
pH	6,1- 6,5	6,2 - 6,7	6,1 - 6,6	6,2 - 6,6	6,5 - 8,5 (Effendi, 2003)
Suhu (°C)	26,5 - 28,5	27 - 28,5	27 - 28,5	27 - 29	25 – 30 (Effendi, 2003)
Nitrit (mg/L)	0,55 - 0,66	0,45 - 0,64	0,57 - 0,65	0,47 - 0,56	< 1 mg/L (Effendi, 2002)
Amoniak (mg/L)	0,014	0,011	0,08	0,05	0 - 1 mg/L (Agustina <i>et al</i> , 2010)

Penggunaan probiotik tersebut ternyata mampu menyeimbangkan variabel-variabel kualitas air pada kadarnya masih dalam kisaran normal. Bakteri ini diduga juga mampu memperbaiki kualitas air selama percobaan. Menurut Irianto *et al.* (2003) menyatakan bahwa penggunaan *Bacillus* sp. mampu memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah patogen dan secara bersamaan mengurangi penggunaan senyawa-senyawa kimia serta meningkatkan pertumbuhan hewan air.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ikan lele sangkuriang dapat diambil kesimpulan :

1. Penambahan probiotik pada pakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan lele sangkuriang. Penambahan laju pertumbuhan harian berkisar antara 3,54 – 4,15%/hari serta sintasan sebesar 85 – 87,50%.
2. Penambahan probiotik pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap efisiensi pakan dan konversi pakan ikan lele sangkuriang. Pemberian probiotik A dan B menunjukkan efisiensi pakan 74,88% dan 75,84%, serta FCR 1,34 dan 1,32 dengan laju pertumbuhan harian tertinggi yaitu 4,15%/hari dan 4,14%/hari pada benih ikan lele sangkuriang.

5.2 Saran

1. Penambahan probiotik A dan B pada pakan berpengaruh terhadap efisiensi pakan dan konversi pakan ikan lele sangkuriang.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai uji identifikasi untuk mengetahui bakteri yang ada dalam saluran pencernaan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Z., Muntamah, F. Lusianti, dan Maulana. 2010. Perbaikan Kualitas Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Melalui Manipulasi Media Pemeliharaan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Arief, M., N. Fitriani, S. Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). Universitas Airlangga: Surabaya. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 6 No. 1.
- Affandi, R. dan Usman M. T. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Pekan Baru: UNRI Press
- Anggriani, R., Iskandar dan A. Taofiqurohman. 2012. Efektivitas Penambahan Bacillus sp. Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersial terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). FPIK, UNPAD. Bandung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (3): 75 – 83.
- Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi (BBPBAT). 2005. *Budidaya Ikan Lele Sangkuriang*. Jakarta: Agromedia pustaka
- Balcazar, J.L., de Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., & Vendrell, D. (2006). The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary Microbiology*, 114, 173-186.
- Barrow, P. A dan Hardy. 2001. *Probiotic for Chickens*. In: Probiotics the Scientific Basis. R. Filler (Ed). London: Chapman and Hall.
- Boyd, C. E. 1986. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Queensland Departement International of Primary Industri. Brisbane. 274p
- Cruz, P.M., Ibanez, A.I., Hermosillo, A.M., & Saad, H.C.R. 2012. Use of probiotics in aquaculture.. *International Scholarly research Network Microbiology*.
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2008. *Produksi Nasional Perikanan Air Tawar tahun 2008*. Diakses Tanggal 31 Oktober 2018. <http://www.dkp.go.id/>
- Effendi, I. 2002. *Probiotics for Marine Organism Disease Protection*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. [Skripsi]. Universitas Riau, Pekanbaru
- Effendi, M.I. 2003. *Biologi Perikanan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Nusantara
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Estriyani, A. 2013. *Pengaruh Penambahan Kunyit (Curcuma longa) pada Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. [Skripsi]. Semarang: IKIP PGRI Semarang
- Fahrur, M dan Tamsil. 2005. *Buletin Litkayasa Akuakultur. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan*. Vol. 4 No. 1, Hal 33.
- Feliatra, I. Effendi dan E. Suryadi. 2004. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik dari Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscogatus*) dalam Upaya Efisiensi Pakan Ikan. *Jurnal Natur Indonesia*, 6 (2): 75-80.

- Flores, M. L. (2011). The use of probiotic in aquaculture: an overview. *International Research Journal of Microbiology*, 2(12), 471-478.
- Fransiska, Rachmawati D. dan Samidjan I. 2013. Pengaruh persentase jumlah pakan buatan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan keong macan (*Babylonia spirata L.*). *Jurnal Akuakultur dan Teknologi*. 2(4):122-130
- Handajani dan Widodo, 2010. *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM Press.
- Hariani, D., T. Purnomo. 2017. Pemberian Probiotik dalam Pakan untuk Budidaya Ikan Lele. *Journal of Science*. 10 (1) : 31-35
- Harikhrishnan R, Balasundaram C, Kim MC, Kim JS, Han YJ, Heo MS. 2009. *Innate immune response and disease resistance in Carassius auratus by triherbal solvent extract*. *Fish and shellfish immunology* 27: 508–515
- He, S., Liu, W., Zhou, Z., Mao, W., Ren, P., Marubashi, T., & Ringo, E. (2011). Evaluation of probiotic strain *Bacillus subtilis* C3102 as a feed supplement for koi carp (*Cyprinus carpio*). *Journal Aquatic Research and Development*, S1, 1-7.
- Hermawan, T. E. S. A., A. Sudaryono, S. B. Prayitno. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias gariepinus*) dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 3, No. 3, Hal. 35-42
- Hepher, B. 1990. *Nutrition of Pond Fishes*. Cambridge University Press. Cambridge New York.
- Irianto A. 2003. *Probiotik Akuakultur*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Iribarren, D., P. Daga, M. T. Moreira and G. Feijoo. 2012. Potential environmental effects of probiotics used in aquaculture. *Aquacult. Int.*, 20:779-789.
- Jangkara, J. 2000. *Pembesaran Ikan Air Tawar Di Berbagai Lingkungan Pemeliharaan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kandida, P.F. 2013. *Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (Oreochromis sp.) pada Salinitas 15ppt*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, *Journal of Aquaculture Management and Technology*., 2 (1): 25-37 hlm
- Kordi, K. M. G. H. 2010. *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Lukito, A. M. 2002. *Lele Ikan Berkumis Paling Populer*. Jakarta: Agromedia.
- Mulyadi A. E. 2011. *Pengaruh Pemberian Probiotik pada Pakan Komersial terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Patin Siam (Pangasius hypoptalamus)*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Jatinagor

- Noviana, P., Subandiyono Dan Pinandoyo. 2014. *Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (4) : 183 – 190
- Pratiwi, D. R. 2014. *Aplikasi Effective Microorganism 10 (EM₁₀) untuk Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus var. sangkuriang) di Kolam Budidaya Lele Jombang, Tangerang*. [Skripsi]. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta
- Punitha SMJ, Babu MM, Sivaram V, Shankar VS, Dhas SA, Mahesh TC, Immanuel G, Citarasu T. 2008. Immunostimulating influence of herbal biomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinephelus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection. *Aquacult int.*, 16:511-523
- Putra AN. 2010. *Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik untuk Meningkatkan Kenerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. [Tesis S2]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Ringo E., RE. Olsen, TO. Giftsad, RA. Dalmo, H. Almund dan GI. Hemre. 2010. Prebiotics in aquaculture. *Review Article Aquaculture Nutrition*, (16):117-136
- Rochdianto, A. 2000. *Budidaya Ikan di Jaring Apung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rostini, I. 2007. *Peranan Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus Plantarum) Terhadap Masa Simpan Fillet Nila Merah Pada Suhu Rendah*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. [Skripsi]. Unniversitas Padjajaran: Jatinangor.
- Samsundari, S. 2006. *Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri Aeromonas hydrophila yang Menyerang Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. *Gamma*, 2(1): 71–83.
- 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
- Satroamidjojo, S. 2001. *Obat Asli Indonesia*. Cetakan Keenam. Jakarta: Dian Rakyat Hal 57- 63.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. *Beronang serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia*. Semarang: UPT Universitas Diponegoro Press
- Sugiarto. 1988. *Teknik Pembenihan Ikan Mujair dan Nila*, Edisi I, Jakarta: CV. Simplex
- Sukrasno, Kartika, Fidrianny I, Elfahmi, Anam K. 2012. Influence of storage on the volatile oil content of *Curcuma rhizome*. *Research Journal of Medicinal Plant* 6: 274–280

- Suminto dan D. Chilmawati. 2015. Pengaruh Probiotik Komersial Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pemanfaatan Pakan, dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) D₃₅ – D₇₅. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol 11. No 1. Hal 11-16.
- Suprayudi, M. A., D. Harianto dan D. Jusadi. 2012. Kecernaan Pakan dan Pertumbuhan Udang Putih *Litopenaeus vannamei* Diberi Pakan Mengandung Enzim Fitase Berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11 (2): 103 – 108.
- Stickney, R.R. 1979. *Principles of Warm Water Aquaculture*. New York: John Wiley and Sons Inc. Pp 223 – 229.
- Tacon, A.G.J. 1987. *The Nutrition and Fedding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Mannual*. Brazil: FAO of the United Nation, pp. 106 – 109.
- Tanbiyaskur. 2011. *Efektivitas Pemberian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Melalui Pakan untuk Pengendalian Infeksi Streptococcus Agalactiae pada Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. [Tesis]. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thomas, L.W. & Chhorn, L. 2011. Use of probiotics in diets of tilapia. *Journal of Aqua Res. Development*, 31, 2-8.
- Triwinarso, W. H., F. Basuki, T. Yuniarti. 2014. Pengaruh Pemberian Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH) melalui Metode Perendaman dengan Lama Waktu yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Lele Varietas Sangkuriang. Universitas Diponegoro, Semarang. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol 3, No 4, Hal. 265-272.
- Wang, Y., & Xu, Z.R. (2006). Effect of probiotic for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal Feed Science and Technology*, 127, 283-292.
- Wardika, A. S., Suminto, A. Sudaryono. 2014. Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Univesitas Diponegoro, Semarang. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol. 3, No. 4, Hal. 9-17
- Warisno. dan Dahana, K. 2009. *Meraup Untung Berternak Lele Sangkuriang*. Yogyakarta: Lily.
- Widyanti W. 2009. *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung (Leucaena leucocephala)*, [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yulianingrum, T., N. A. Pamungkas, I. Putra. 2017. Pemberian Pakan yang Difermentasikan dengan Probiotik untuk Pemeliharaan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Teknologi Bioflok. Universitas Riau, Riau. *Journal article*.



Lampiran 1

Analisi data laju pertumbuhan bobot harian

Descriptives

Laju Pertumbuhan Harian

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	4	3.8100	.56598	.28299	2.9094	4.7106	3.04	4.25
Raja Lele	4	4.1500	.22256	.11128	3.7959	4.5041	3.93	4.43
Minaraya Lele	4	4.1400	.23509	.11754	3.7659	4.5141	3.84	4.41
Probio 7	4	3.5425	.29602	.14801	3.0715	4.0135	3.24	3.90
Total	16	3.9106	.41316	.10329	3.6905	4.1308	3.04	4.43

ANOVA

Laju Pertumbuhan Harian

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.022	3	.341	2.658	.096
Within Groups	1.538	12	.128		
Total	2.560	15			

Laju Pertumbuhan Harian

Duncan

Pemberian Probiotik	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Probio 7	4	3.5425	
Kontrol	4	3.8100	3.8100
Minaraya Lele	4		4.1400
Raja Lele	4		4.1500
Sig.		.312	.225

Lampiran 2

Analisi data laju pertumbuhan panjang harian

Descriptives

Laju Pertumbuhan Panjang

Harian

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	4	1.5050	.26539	.13270	1.0827	1.9273	1.21	1.84
Raja Lele	4	1.7850	.10083	.05041	1.6246	1.9454	1.67	1.90
Minaraya Lele	4	1.7475	.12971	.06486	1.5411	1.9539	1.65	1.93
Probio 7	4	1.7000	.13038	.06519	1.4925	1.9075	1.52	1.83
Total	16	1.6844	.18786	.04697	1.5843	1.7845	1.21	1.93

ANOVA

Laju Pertumbuhan Panjang Harian

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.186	3	.062	2.169	.145
Within Groups	.343	12	.029		
Total	.529	15			

Laju Pertumbuhan Panjang Harian

Duncan

Pemberian Probiotik	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Kontrol	4	1.5050
Pribio 7	4	1.7000
Minaraya Lele	4	1.7475
Raja Lele	4	1.7850
Sig.		.050

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 3

Analisis data rasio konversi pakan

Descriptives

Konversi Pakan								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	4	1.6025	.24047	.12023	1.2199	1.9851	1.43	1.94
Raja Lele	4	1.3400	.08042	.04021	1.2120	1.4680	1.27	1.44
Minaraya Lele	4	1.3225	.06238	.03119	1.2232	1.4218	1.24	1.39
Probio 7	4	1.6600	.11972	.05986	1.4695	1.8505	1.50	1.77
Total	16	1.4812	.20245	.05061	1.3734	1.5891	1.24	1.94

ANOVA					
Konversi Pakan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.367	3	.122	5.934	.010
Within Groups	.248	12	.021		
Total	.615	15			

Konversi Pakan			
Duncan			
Pemberian Probiotik	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Minaraya Lele	4	1.3225	
Raja Lele	4	1.3400	
Kontrol	4		1.6025
Pribio 7	4		1.6600
Sig.		.866	.582

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 4

Analisis data efisiensi pakan

Descriptives

Efisiensi Pakan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	4	63.4725	8.71631	4.35816	49.6029	77.3421	51.62	70.05
Raja Lele	4	74.8800	4.54015	2.27007	67.6556	82.1044	69.23	78.95
Minaraya Lele	4	75.8400	3.61704	1.80852	70.0845	81.5955	72.13	80.71
Probio 7	4	60.4525	4.67757	2.33879	53.0094	67.8956	56.38	66.87
Total	16	68.6612	8.68986	2.17247	64.0308	73.2917	51.62	80.71

ANOVA

Efisiensi Pakan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	738.056	3	246.019	7.481	.004
Within Groups	394.649	12	32.887		
Total	1132.705	15			

Efisiensi Pakan

Duncan

Pemberian Probiotik	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Probio 7	4	60.4525	
Kontrol	4	63.4725	
Raja Lele	4		74.8800
Minaraya Lele	4		75.8400
Sig.		.471	.817

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 5

Analisis data *survival rate*

Descriptives

Sintasan Lele								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Kontrol	4	87.5000	5.00000	2.50000	79.5439	95.4561	80.00	90.00
Raja Lele	4	85.0000	5.77350	2.88675	75.8131	94.1869	80.00	90.00
Minaraya Lele	4	87.5000	5.00000	2.50000	79.5439	95.4561	80.00	90.00
Probio 7	4	85.0000	5.77350	2.88675	75.8131	94.1869	80.00	90.00
Total	16	86.2500	5.00000	1.25000	83.5857	88.9143	80.00	90.00

ANOVA

Sintasan Lele					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.000	3	8.333	.286	.835
Within Groups	350.000	12	29.167		
Total	375.000	15			

Sintasan Lele

Duncan

Pemberian Probiotik	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Raja Lele	4	85.0000
Probio 7	4	85.0000
Kontrol	4	87.5000
Minaraya Lele	4	87.5000
Sig.		.555

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Lampiran 6

Dokumentasi

No.	Kegiatan	Dokumentasi
1	Pengukuran Panjang Ikan	
2	Penimbangan Bobot Ikan	
3	Proses Penyiponan Akuarium	
4	Persiapan Alat Penelitian	

Lampiran 6

Jumlah sisa pakan

Perlakuan	Sisa Pakan				Σ Pakan (gram)	Rata- rata (gram)
	Ulangan 1 (gram)	Ulangan 2 (gram)	Ulangan 3 (gram)	Ulangan 4 (gram)		
Kontrol	23,15	22,44	18,99	17,66	82,24	20,56
Probiotik A	24,27	27,95	15,90	26,16	94,28	23,57
Probiotik B	29,68	25,76	24,83	18,34	98,61	24,65
Probiotik C	25,81	21,19	25,93	24,93	97,86	24,46

