

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK BIO SOLUTAN PADA
PAKAN DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN BENIH IKAN KAKAP PUTIH
(*Lates calcarifer*)**

SKRIPSI



Oleh :

MUHAMMAD LUTHFI

NPM. 0317012351

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS PEKALONGAN
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK BIO SOLUTAN PADA
PAKAN DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP
PERTUMBUHAN BENIH IKAN KAKAP PUTIH
(*Lates calcarifer*)**

Oleh
MUHAMMAD LUTHFI
NPM. 0317012351

Skripsi Penelitian

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk mencapai
Gelar Sarjana dalam program strata satu (S1)
Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS PEKALONGAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Probiotik Bio Solution Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

Nama Mahasiswa : Muhammad Luthfi

NPM : 0317012351

Program Studi : Budidaya Perairan

Telah disetujui oleh Tim Pembimbing :

Pembimbing Utama



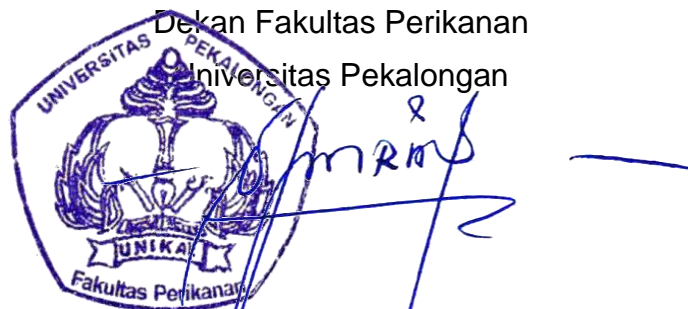
Dr.Pi. Ir. M. Bahrus Syakirin M.Si
NPP. 110991067

Pembimbing Anggota



Dr. Hayati Soeprapto, M.Si
NIP.1959 08101993032001

Dekan Fakultas Perikanan
Universitas Pekalongan



Dr.Pi. Ir. M. Bahrus Syakirin, M.Si.
NPP. 110991067

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

Judul :Pengaruh Pemberian Probiotik Bio Solution Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

Nama Mahasiswa : Muhammad Luthfi


NPM : 0317012351

Program Studi : Budidaya Perairan

Pekalongan, 16 juli 2021

Disetujui Oleh :


Penguji I



Linayati, S.Pi., M.Si.

NPP. 110414330

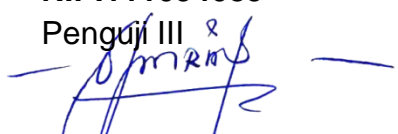
Penguji II



Dr. Ir. Benny Diah Madusari, M.Pi.

NIP.111094089

Penguji III



Dr. Pi. Ir. M. Bahrus Syakirin, M.Si.

NPP. 110991067

Skripsi ini telah disidang di hadapan suatu komisi ujian pada tanggal 16 juli 2021 Panitia Sarjana Perikanan

Ketua



Tri Yusufi Mardiana, S.Pi., M.Si.

NPP. 111000135

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Luthfi

NPM : 0317012351

Program Studi : Budidaya Perairan

Dengan ini menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Probiotik Bio Solutan Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih(*Lates Calcarifer*)”**. Benar benar merupakan hasil karya saya, bukan pengambilan alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat di buktikan bahwa skripsi ini hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Luthfi
NPM. 0317012351

RINGKASAN

MUHAMMAD LUTHFI. NPM 0317012351. Pengaruh Pemberian Probiotik BioSolutan Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*). (Pembimbing : M. Bahrus Syakirin dan Hayati Soeprapto)

Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan nilai gizi yang tinggi sebagai ikan konsumsi. Pertumbuhannya yang relatif cepat, mudah dipelihara dan mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan serta habitat dan penyebaran ikan kakap putih yang sangat luas mulai dari air laut, air payau, sampai air tawar. Tingginya permintaan pasar tersebut harus diimbangi budidaya yang cepat dan efisien untuk memenuhi permintaan tersebut, dan salah satu faktor terpenting dalam budidaya adalah pakan. Pakan yang dikonsumsi ikan sebaiknya memiliki nutrisi yang mudah dicerna dan diserap dengan baik oleh ikan. Namun terkadang pakan komersil belum mampu untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya dan juga harganya mahal. Oleh karena itu untuk menekan biaya pengeluaran pakan dapat dicapai dengan penambahan penambahan probiotik untuk menekan pengeluaran biaya dan sekaligus memperbaiki nilai nutrisi pakan.

Tujuan penelitian mengetahui pengaruh penambahan probiotik bio solutan dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan kakap putih dan mengetahui berapa jumlah dosis yang paling baik untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih.

Metode penelitian yang di gunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang di gunakan yaitu A, (tanpa pemberian probiotik bio solution), B (pemberian probiotik bio solution dengan dosis 5 ml/kg pakan) , C (pemberian probiotik bio solution dengan dosis 10 ml/kg pakan) , D (pemberian probiotik bio solution dengan dosis 15 ml/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan rata rata pertumbuhan tertinggi diperoleh pada perlakuan D dengan dosis probiotik bio solution 15ml/kg pakan, pertumbuhan biomassa mencapai 5,34 gram sedangkan pertumbuhan terendah diperoleh pada perlakuan A tanpa dosis probiotik bio solution menghasilkan rerata pertumbuhan 2,18 gram. Hasil analisis ragam terhadap pertumbuhan biomassa ikan kakap putih di ketahui bahwa nilai F hitung lebih besar dari F tabel 1% dan 5%. Kisaran suhu air selama penelitian antara 28 – 30 °C , pH air berkisar antara 7,4 - 7,8 dan salinitas air selama penelitian antara 28 – 30 ppt.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahamat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Probiotik Bio Solutaan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Petumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*)” dengan baik dan lancar sesuai target waktu yang ditentukan.

Dalam kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih :

1. Ibu Tri Yusufi Mardiana, S.Pi, M.Pi selaku Kaprodi Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan
2. Dr.Pi. Ir. M.B Syakirin M.Si selaku Pembimbing satu
3. Dra . Hayati Soeprapto , M .Si selaku Pembimbing dua
4. Orang Tua tercinta yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan doa
5. Teman-teman seperjuangan atas dukungan dan semangat yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan agar penulisan skripsi ini dalam kesempatan berikutnya dapat lebih baik dari sebelumnya.

Demikian, selaku penulis skripsi apabila ada kesalahan dalam penulisan ini penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga yang penulis susun dapat bermanfaat bagi semua pihak Terima kasih.

Pekalongan, 17 Januari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Kakap Putih	5
2.1.2 Morfologi Kakap Putih.....	5
2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup	6
2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Kakap Putih	7
2.2 Pertumbuhan.....	8
2.3 Probiotik	9
2.4 Kualitas air.....	13
BAB III MATERI DAN METODE	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Materi Penelitian	15
3.2.1 Ikan Uji.....	15
3.2.2 Pakan Uji	16
3.2.3 Wadah Penelitian.....	16
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.4.1 Rancangan Perlakuan	18
3.4.2 Prosedur Penelitian.....	18

3.4 Alat dan Bahan	20
3.5 Parameter Pengamatan	21
3.5.1 Sintasan.....	21
3.5.2 Pertumbuhan bobot mutlak.....	21
3.5.3 Hipotesis	22
3.6 Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Pertumbuhan Ikan Kakap Putih	23
4.1.2 Kelangsungan Hidup (Survival Rate).....	26
4.1.3 Kualitas Air.....	27
4.2 Pembahasan	27
4.2.1 Pertumbuhan	27
4.2.2 Kelangsungan Hidup (Survival Rate).....	33
4.2.3 Kualitas Air.....	33
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

No	Uraian	Hal
1.	pertumbuhan benih ikan kakap putih.	23
3.	daftar analisis ikan kakap putih	25
4.	hasil uji tukey data pertumbuhan ikan kakap putih.....	25
5.	survival rate.....	26
6.	parameter kualitas air	27

DAFTAR GAMBAR

No.	Uraian	Hal
1.	Ikan Kakap Putih	6
2.	Tata Letak Wadah Penelitian	16

DAFTAR LAMPIRAN

No	Uraian	Hal
1.	Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih.....	40
2.	Hasil Uji Normalitas Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih	41
3.	Hasil Uji Homogenitas Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih	42
4.	Hasil Analisis Ragam Data Pertumbuhan Biomassa Ikan Kakap Putih	43
5.	Hasil Uji Tukey Data Pertumbuhan Ikan Kakap Putih	44
6.	Data Parameter Kualitas Air Ikan Kakap Putih Pada Media Pemeliharaan Selama Penelitian	46
7.	Dokumentasi.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan nilai gizi yang tinggi sebagai ikan konsumsi. Berdasarkan kandungan protein dan lemaknya termasuk ikan tipe A dengan kategori protein tinggi (15–20%) dan kadar lemak rendah (5%); serta 80,3% air; 0% karbohidrat; dan abu 1,1% (Afrianto dan Liviawaty, 2009). Pengembangan budidaya Ikan Kakap Putih sudah banyak dilakukan dan juga menjadi suatu usaha yang bersifat komersial untuk dikembangkan karena pertumbuhannya yang relatif cepat, mudah dipelihara dan mempunyai toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan serta habitat dan penyebaran ikan kakap putih yang sangat luas mulai dari air laut, air payau, sampai air tawar. Hikmayani dkk., (2013), menyatakan bahwa ikan kakap putih mempunyai nilai jual yang tinggi yaitu Rp.60.000-Rp.70.000 / Kg baik didalam negeri maupun ekspor, permintaan pasar maupun ekspor untuk ikan ini cukup tinggi yaitu 98,86 ton/tahun. Pesatnya perkembangan budidaya kakap putih lebih banyak disebabkan oleh akses pasar ekspor yang cukup luas, seperti Thailand, Eropa, Malaysia, dan Amerika

Permintaan impor pada tahun 2012 negara di Eropa (Italia, Spanyol, dan Prancis) mencapai 14.285 ton, dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 18.572 ton (Hardianti dkk., 2016). Tingginya permintaan pasar tersebut harus diimbangi budidaya yang cepat dan efisien untuk memenuhi permintaan tersebut, dan salah satu faktor terpenting dalam budidaya adalah pakan. Azwar dan Melati (2010) menerangkan bahwa pada kegiatan budidaya, kontribusi biaya pakan dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi. Menurut Ghomi dkk. (2012), manipulasi pakan dapat menjadi strategi untuk mengoptimalkan pertumbuhan, dan menurut Wardoyo (2015), jumlah ransum harian yang diperlukan oleh ikan kakap putih berkisar antara 5-10% per hari dari bobot tubuhnya. Pakan yang dikonsumsi ikan sebaiknya memiliki nutrisi yang mudah dicerna dan diserap dengan baik oleh ikan.

Untuk menekan biaya pengeluaran pakan dapat dicapai dengan penambahan probiotik untuk menekan pengeluaran biaya dan sekaligus memperbaiki nilai nutrisi pakan. Probiotik adalah produk yang tersusun oleh biakan mikroba yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba saluran usus hewan inang (Fuller, 1987). Penggunaan probiotik ada dua macam yaitu: pertama melalui lingkungan (air dan dasar tambak) dan yang kedua melalui oral (dicampurkan ke dalam pakan). Aplikasi cara kedua dapat meningkatkan kualitas pakan dengan menambahkan bahan aditif dalam bentuk probiotik yang berisi mikroba pengurai ke dalam pakan dan juga

berfungsi untuk memperbaiki kualitas pakan dengan cara melalui proses penguraian sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan (Mansyur dan Malik, 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Soccol *et al.* (1993) bahwa probiotik bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba yang ada pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim yang dapat membantu proses pencernaan makanan. Probiotik bio solution mengandung bakteri *Bacillus subtilis*, dan *Bacillus megaterium*. *Bacillus subtilis* merupakan salah satu bakteri dari genus *Bacillus* yang dapat digunakan sebagai probiotik karena merupakan bakteri yang tidak patogen, *Bacillus subtilis* dapat diisolasi dari berbagai lingkungan misal pada tanah dari akuatik (Earl *et al.*, 2008; Flores dan Guzman, 2009). *Bacillus subtilis* merupakan aktivitas proteolitik dan menghasilkan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif (Aslim *et al.*, 2002; Earl *et al.*, 2008). *Bacillus megaterium* termasuk ke dalam bakteri nitrifikasi. Menurut Antony dan Philips (2006), bakteri nitrifikasi berperan mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen sehingga mampu mengatasi akumulasi bahan organik dan amonia dalam air. Melalui teknik ini diharapkan akan diperoleh kualitas air yang baik serta mengurangi penggunaan pakan buatan dan pergatian air pada tambak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberiann probiotik bio solutan pada pakan dengan dosis yang berbedaa terhadap laju pertumbuhan benih ikan kakap putih.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang sudah diuraikan di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan probiotik bio solutan dengan dosis yang berbeda dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan kakap putih
2. Berapa dosis penambahan probiotik bio solutan yang paling baik untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan dapat diketahui bahwa tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan probiotik bio solutan dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan kakap putih.
2. Untuk mengetahui berapa jumlah dosis yang paling baik untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi tambahan tentang pengaruh penambahan probiotik bio solutan dengan dosis yang baik dalam pakan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan kakap putih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

2.1.1 Klasifikasi Kakap Putih

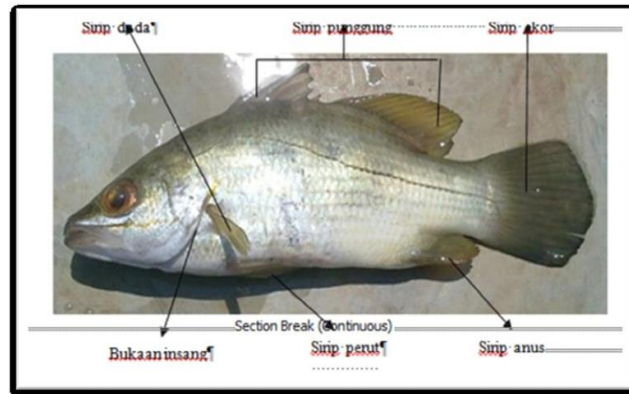
Adapun klasifikasi ikan kakap putih adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub Filum	: Vertebrata
Genus	: Lates
Kelas	: Pisces
Sub Kelas	: Teleostomi
Ordo	: Percomopri
Family	: Contropomidae
Spesies	: <i>Lates Calcarifer</i> (Arif , 2001)

2.1.2 Morfologi Kakap Putih

Ikan kakap putih Memiliki ciri-ciri morfologis badan memanjang, gepeng dan batang sirip ekor lebar. Pada waktu masih burayak (umur 1- 3 bulan) warnanya gelap dan setelah menjadi gelondongan (umur 3-5 bulan) warnanya terang dengan bagian punggung berwarna coklat kebiru-biruan yang selanjutnya berubah menjadi keabu-abuan dengan sirip berwarna abu-abu gelap, mulut lebar, sedikit serong dengan gigi halus. Bagian atas penutup insang terdapat lubang kuping bergerigi. Sirip

punggung berjari-jari keras sebanyak 3 buah dan jari-jari lemah sebanyak 7– 8 buah. (Arif, 2001).



Gambar 1. Ikan Kakap Putih (Sumber : Yaqin *et al.*, 2018)

2.1.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan kakap putih mempunyai kemampuan toleransi yang cukup luas terhadap kadar garam (*euryhaline*) (Tarwiyah, 2001), sehingga dapat dibudidayakan di KJA, tambak dan kolam air tawar di banyak negara Asia Tenggara (Philipose *et al.*, 2010). Ikan kakap putih bersifat katadorm (besar di air tawar dan kawin di air laut) yang terdistribusi secara luas di wilayah Pasifik Indo Barat dari Teluk Persia, seluruh negara-negara Asia Tenggara ke Australia. Ikan kakap putih mempunyai habitat di sungai, danau, muara, dan perairan pesisir. Ikan kakap putih adalah predator oportunistik, di alam ikan kakap putih memakan krustase dan ikan - ikan kecil. Ikan kakap putih memijah di muara sungai, di hilir muara atau sekitar tanjung pesisir. Kegiatan pemijahan bergantung dengan musim dan

pasang surut air laut yang membantu penyebaran telur dan larva ke muara (Schipp *et al.*, 2007)

2.1.4 Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Kakap Putih

Menurut Buwono (2000), pakan berfungsi utama sebagai penyedia energi bagi aktivitas sel-sel tubuh. Kebutuhan pakan selain digunakan untuk pertumbuhan juga untuk perkembangbiakan. Makanan bagi ikan dapat diperoleh dari alam (pakan alami) dan manusia (pakan buatan). Menurut Jangkaru (1974), pakan buatan yang disusun dari berbagai bahan baku akan lebih baik dibandingkan pakan buatan yang dibuat dengan satu bahan baku saja, walaupun nilai proteinnya sama tinggi. Pakan buatan biasanya menggunakan protein hewani dan protein nabati (Mudjiman, 1984).

Menurut Ghufran dan Kordi (2010), Ikan kakap putih memiliki kebiasaan makan dengan cara menyambar pakan yang diberikan. Setelah ikan kenyang, pakan yang ditebar tidak lagi disambar. Pada kondisi demikian hentikan pemberian pakan sehingga dapat menghindari penurunan kualitas air akibat pembusukan kelebihan pakan. Kakap putih memiliki naluri menunggu pakan yang akan diberikan pada waktu pemberian pakan, kondisi demikian terlihat dengan adanya kakap putih yang muncul ke permukaan pada jam pemberian pakan. Oleh karena itu pemberian pakan sebaiknya dilakukan pada waktu yang sama setiap hari.

2.2 Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran meliputi panjang maupun bobot diukur dalam waktu tertentu dengan selang waktu yang sama, yaitu satu minggu, sepuluh hari, dua minggu dan satu bulan. Pertumbuhan organisme terjadi akibat dari peningkatan ukuran sel serta peningkatan jumlah sel-selnya (Fujaya, 2004). Pertumbuhan ikan pada awal fase hidupnya mula-mula berjalan lambat untuk sementara, tetapi kemudian pertumbuhan berjalan dengan cepat (autolitik). Pertumbuhan ikan juga dapat diukur dari penambahan berat yang dihitung dari selisih berat antara berat akhir dikurangi berat awal ikan (pertumbuhan mutlak) (Yuwono dkk., 2010).

Pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh ikan lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya, Ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat bila pakan yang diberikan kurang memadai (Effendi, 1997). Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan antara lain stadia/umur, pakan, status kesehatan, kondisi kualitas lingkungan, jenis kelamin dan sifat keturunan (Kordi, 2011).

Pengaturan kualitas air dan manipulasi pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Effendi, 1997). Selanjutnya disebutkan bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi laju pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan adalah suhu, pH dan oksigen terlarut.

2.3 Probiotik

Probiotik adalah mikroba tambahan yang memberikan pengaruh menguntungkan pada organisme budidaya karena dapat memodifikasi komunitas mikroba, memperbaiki nilai nutrisi, memperbaiki respons inang terhadap penyakit, memperbaiki kualitas lingkungan (Verschuere *et al.* 2000), serta dapat meningkatkan respons imun (Nayak 2010). Peran bakteri probiotik dapat ditingkatkan melalui aplikasi prebiotik, yaitu bahan pangan yang tidak dapat dicerna yang memberikan efek menguntungkan bagi inangnya dengan cara merangsang pertumbuhan dan aktivitas sejumlah bakteri tertentu di usus sehingga meningkatkan kesehatan inang (Cerezuela *et al.*, 2011). Probiotik bio solution mengandung bakteri *Bacillus subtilis*, dan *Bacillus megaterium*. *Bacillus subtilis* merupakan salah satu bakteri dari genus *Bacillus* yang dapat digunakan sebagai probiotik karena merupakan bakteri yang tidak patogen. Beberapa penelitian ditemukan bahwa penambahan *Bacillus subtilis* perairan dapat meningkatkan kualitas perairan dan dapat meningkatkan pencernaan pakan (Kungvankij *et.al.*, 1985). *Bacillus subtilis* dapat diisolasi dari berbagai lingkungan misalnya pada tanah dan akuatik (Earl *et al.*, 2008; Flores dan Guzman, 2009). *Bacillus subtilis* mempunyai aktivitas proteolitik dan menghasilkan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Aslim dkk., 2002; Earl *et al.*, 2008). Semua jenis golongan *Bacillus* akan menghasilkan senyawa antimikroba ini dalam kondisi tertentu apabila ada senyawa inducer yang mampu menginduksi

biosintesis senyawa antimikroba ini dalam selnya. Lalu pada kualitas air bakteri *Bacillus subtilis* dapat meningkatkan kualitas perairan dengan mengurangi konsentrasi CO₂ perairan, Linggarjati *et al* (2013) menyatakan bahwa pemberian kandidat probiotik *Bacillus* sp. dengan kepadatan 106 cfu/ml dapat menurunkan kandungan amoniak (NH₃), nitrit(NO₂) dan jumlah total bakteri. Sedangkan pemberian kandidat probiotik dengan kepadatan 105 cfu/ml dapat menurunkan jumlah total bakteri media pemeliharaan rajungan, akan tetapi tidak menurunkan kandungan amoniak (NH₃) dan nitrit (NO₂). Bakteri ini memiliki fungsi probiotik untuk menetralkan amoniak dengan menghambat proses denitrifikasi untuk membentuk nitrit dan nitrat serta bahan organik yang dapat menyebabkan pencemaran perairan. Bakteri *Bacillus* sp. merupakan bakteri yang mempunyai sel berbentuk batang, mempunyai jenis sel gram positif yang dapat tumbuh baik pada kondisi aerob, dan pada spesies tertentu dapat tumbuh pada kondisi semi-anaerob. Bakteri ini kebanyakan dapat hidup pada suhu lingkungan yang panas dan menghasilkan enzim yang mampu menguraikan bahan organik jenis karbohidrat, protein dan lemak. Bakteri *Bacillus* sp. mampu tumbuh pada suhu maksimum 50- 55°C suhu minimum 15°C, konsentrasi garam tinggi diatas 10 ppt, dan masih bekerja dengan baik pada fluktuasi pH antara 7,3 – 10,5. Beberapa species bahkan mampu hidup pada kondisi pH sangat lebih tinggi hingga > 11. Terdapat 12 jenis spesies bakteri *Bacillus* sp. yang dapat digunakan sebagai probiotik dalam bidang aquakultur. Masing-masing spesies bakteri

tersebut mempunyai fungsi dan kondisi optimum dalam lingkungannya (Andriyanto dkk., 2010). Bahan antibakteri yang terkandung di dalam supernatan *Bacillus subtilis* yaitu polymixin, colistin, circulin dan antibiotik peptid seperti subtilin, subtilosin A, Tasa dan sublancin (Leclere *et al.*, 2006; Awais *et al.*, 2010)

- Polymixin dapat meningkatkan permeabilitas zat-zat yang masuk ke dalam sel bakteri seperti ion natrium, klor, kalium, magnesium, kalsium dan lainnya (Awais *et al.*, 2010). Peningkatan pemasukan ion tersebut tanpa diikuti pengeluaran yang seimbang. Hal ini akan menyebabkan kebengkakan (swelling). Apabila keadaan ini berlanjut terus maka menyebabkan sel mikroorganisme akan pecah sehingga akan menimbulkan kematian pada mikroorganisme tersebut (Miles dkk., 2011)
- Colistin dapat menghambat permeabilitas dinding sel Gram negatif. Sitoplasma semua sel hidup oleh selaput yang bekerja sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan fungsi 14 pengangkutan aktif sehingga dapat mengendalikan susunan sel. Bila integritas fungsi selaput sitoplasma terganggu sehingga permeabilitas dinding sel berubah atau bahkan menjadi rusak, maka komponen penting, seperti protein, asam nukleat, nukleotida, dan lain-lain keluar dari sel dan sel berangsur-angsur mati. Amphotericin B, imidazol, dan polien menunjukkan mekanisme kerja seperti colistin (Leclere *et al.*, 2006)

- Circulin salah satu bahan antibakteri dari *B. subtilis* dapat merusak lapisan peptidoglican pada dinding sel bakteri (Greenwood dan Whitney, 2002). Circulin yang dihasilkan *B. subtilis* efektif terhadap pertumbuhan bakteri Gram negatif dengan cara merusak lapisan dinding sel bakteri. Ketika pertumbuhan bakteri dihambat, terjadi kerusakan pada vakuola dinding sel bakteri dan membran sitoplasmatik akan mengalami kerusakan. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bakteri akan terhambat dan akan menyebabkan kematian pada bakteri (Hwan *et al.*, 2011).

Bacillus megaterium termasuk kedalam bakteri nitrifikasi. Menurut Antony dan Philips (2006), bakteri nitrifikasi berperan mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen sehingga mampu mengatasi akumulasi bahan organik dan amonia dalam air. Melalui teknik ini diharapkan akan diperoleh kualitas air yang baik serta mengurangi penggunaan pakan buatan dan pergantian air pada tambak. *Bacillus megaterium* mampu merombak karbohidrat dan bahan organik. Hasil penelitian Deesentum *et al.*, (2007) menunjukkan bahwa probiotik *Bacillus 15* mampu memproduksi enzim amilase dan protease. Dijelaskan pula oleh Ruyitno *et al.*, 1993 bahwa bakteri heterotrofik dalam pertumbuhannya memerlukan senyawa organik *Bacillus megaterium* berpotensi dalam membunuh bakteri patogen di dalam akuakultur. Prinsip mekanisme kerja probiotik pada akuakultur adalah kompetisi dengan bakteri patogen misalnya *Pseudomonas* terhadap beberapa *Vibrio* yang

patogen pada udang, pengaktifan respon imun atau menstimulasi imunitas, kompetisi untuk mendapatkan nutrisi, mengeluarkan substansi antibakteri, dekomposisi zat organik yang tidak diharapkan, sehingga lingkungan akuakultur lebih baik (Soeharsono dkk., 2010)

2.4 Kualitas air

Faktor lingkungan yang mampu mempengaruhi laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan kakap putih antara lain :

2.4.1 Suhu

Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi laju metabolisme dan kelarutan gas dalam air (Zonneveld et al., 1991). SNI (2014) menyatakan bahwa suhu optimum yang mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih adalah 28 – 32°C. Suhu perairan mempunyai peranan sangat penting dalam pengaturan aktifitas, pertumbuhan, nafsu makan, dan mempengaruhi proses pencernaan makanan.

2.4.2 pH

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan. SNI (2014) menyatakan bahwa pH optimum yang mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih adalah 7,0-8,5. Menurut Kankang (2014) pH air laut pada umumnya berkisar 7,6 – 8,3 serta berpengaruh terhadap ikan. pH air laut relatif

konstan karena adanya penyangga dan hasil dari keseimbangan karbondioksida asam karbonat.

2.4.3 Salinitas

Salinitas air berpengaruh terhadap tekanan osmotik air. Semakin tinggi salinitas, akan semakin besar pula tekanan osmotiknya (Boyd ,1982). Menurut Sudjiharno (1999) bahwa ikan kakap putih mempunyai kemampuan toleransi terhadap salinitas sangat tinggi. Ikan kakap putih mampu hidup pada kisaran salinitas 28 - 33 ppt. SNI (2014) menyatakan bahwa salinitas optimum yang mendukung kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih adalah 28 – 33 ppt.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari pada 18 maret – 17 april bertempat di Laboratorium budidaya perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan, Jalan Pantai Dewi, Krapyak Lor, Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan, Jawa Tengah.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan penelitian ini meliputi: organisme uji, pakan uji, wadah uji, dan alat ukur.

3.2.1 Ikan Uji

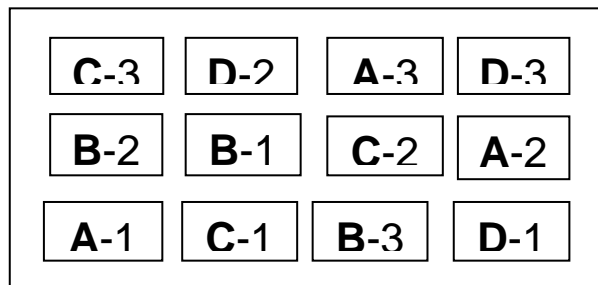
Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan kakap putih dengan ukuran 3 cm/ ekor yang diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo. Padat tebar benih ikan kakap putih menggunakan kepadatan 1 ekor/liter, padat tebar ini merujuk pada pada penelitian Walusi dkk., 2019 yang menyatakan bahwa Jumlah padat tebar yang ideal yaitu 1 ekor/lier air menjadikan ikan terhindar dari stres akibat persaingan memperebutkan makanan, ruang gerak, dan oksigen.

3.2.2 Pakan Uji

Pakan yang digunakan berupa pellet komersil berukuran 1-5 mm yang disesuaikan dengan bukaan mulut ikan dengan penambahan probiotik bio solutan. Kebutuhan nutrisi untuk benih kakap putih harus memiliki kadar protein yang tinggi, karena tergolong hewan karnivora. Dosis pemberian pakan buatan pada fase pendederan/penggelondongan 7 - 10% dari biomas dan diberikan 3 – 5 kali/ hari (Prihaningrum dkk., 2015).

3.2.3 Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini berupa baskom plastik berukuran 5 L, dengan jumlah 12 buah. Media yang digunakan dalam penelitian adalah air laut yang mempunyai kadar salinitas sebesar 28 ppt yang berasal dari pantai utara Kota Pekalongan, tingkat kadar salinitas ini merujuk pada SNI (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kadar salinitas yang digunakan pada pemeliharaan benih kakap putih minimal 28 ppt. Penempatan tata letak wadah penelitian dilakukan dengan sistem undian (Heriyanto, 1996)



Gambar 2. Tata Letak Wadah Penelitian

Keterangan :

Perlakuan A : pakan + tanpa probiotik bio solution/kg pakan

Perlakuan B : pakan + 5 ml probiotik bio solution/kg pakan

Perlakuan C : pakan + 10 ml probiotik bio solution/kg pakan

Perlakuan D : pakan + 15 ml probiotik bio solution/kg pakan

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode percobaan eksperimental di laboratorium. Metode eksperimental adalah metode penelitian yang percobaannya dilakukan di laboratorium, dimana data diperoleh dari pengamatan secara langsung dan sistematis terhadap kejadian dari objek yang diteliti (Sutrisno, 1986). Pengumpulan data tersebut diperoleh dengan cara :

1) Pengumpulan Data Primer

Percobaan (*experiment*), dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung objek penelitian. Data primer yang

ditunjukkan antara lain, Data pertumbuhan bobot benih ikan kakap putih dan kualitas air pada awal dan akhir pemeliharaan.

2) Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari data-data yang telah ada. Data ini diperoleh dengan cara mencari dan mengumpulkan referensi-referensi yang diperoleh dari perpustakaan dan digunakan sebagai data penunjang dan sebagai literatur penelitian.

3.3.1 Rancangan Perlakuan

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. RAL digunakan untuk melihat jenis pencampuran pakan dengan dosis berapa yang baik untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih, Menurut Hanafiah (1991) rancangan acak lengkap syaratnya adalah hanya ada satu peubah bebas (*independent variable*) yang disebut perlakuan, jadi tidak ada perubahan lain selain perlakuan yang mempengaruhi respon hasil penelitian (*dependent variable*).

Penentuan perlakuan penelitian ini merujuk pada Jurnal Ali Usman (2017) tentang Penambahan Probiotik Bio Solution Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan FCR udang windu yang menyebutkan bahwa dosis optimum penambahan probiotik bio solution dalam pakan adalah 10 ml/kg pakan.

3.3.2.1 Pembuatan Pakan

Pakan yang digunakan berupa pellet komersil berukuran 1-5 mm yang disesuaikan dengan bukaan mulut ikan, pakan berjumlah 1 kg untuk setiap dosis yang berbeda, lalu diletakan di atas penampakan kemudian dicampurkan dengan larutan probiotik bio solution dengan cara di sepray kemudian diaduk hingga merata selanjutnya pellet diangin-anginkan selama 15 – 20 menit agar kering dan tidak berjamur, prosedur pembuatan pakan ini mengacu pada penelitian Arifin (2017).

3.3.2.2 Persiapan Benih dan Penebaran Benih

Ikan uji yang digunakan untuk penelitian yaitu benih ikan kakap putih dengan ukuran 3 cm/ ekor yang diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo. Sebelum ditebar, ikan diseleksi terlebih dahulu agar memiliki ukuran yang sama dan memastikan ikan yang akan digunakan sehat. Setiap toples diisi dengan benih ikan sebanyak 5 ekor. Penebaran benih dilakukan pada sore hari dan dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 3 hari tidak diberi pakan (Jaya dkk. 2013)

3.3.2.3 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari, Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada jam 08.00, 12.00 dan 17.00 wib sebanyak 4% dari biomassa (Lestari, 2015).

3.3.2.4 Pengelolaan Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan dengan cara pengamatan secara rutin 7 hari sekali yakni pengukuran suhu, pH, oksigen terlarut dan salinitas dan untuk menjaga kondisi toples dalam keadaan baik dilakukan penyiphonan pada dasar toples dan melakukan pergantian air 50% setiap 3 hari sekali

3.3.2.5 sampling pertumbuhan biomassa

Sampling pertumbuhan biomassa dengan cara menimbang ikan pada awal tebar dan akhir pemeliharaan. Sampling pertumbuhan biomassa dilakukan sepuluh hari sekali pengukuran biomassa ikan uji menggunakan timbangan digital

3.4 Alat dan Bahan

Alat

Toples
Timbangan digital
pH meter
Refraktometer
Termometer
Seser
Kamera HP
Alat siphon
Selang, batu, dan blower
Penampakan

Fungsi

Tempat memelihara ikan uji
Menimbang pakan dan ikan uji
Mengukur Ph
Mengukur salinitas
Mengukur suhu
Mengambil ikan uji
Dokumentasi selama penelitian
Menyiphon
Suplai oksigen
Wadah mencampur dan menjemur pakan

Bahan

Benih ikan kakap putih
Air
Probiotik bio solutann
Pakan komersil

Fungsi

Ikan uji
Media pemeliharaan
Zat uji
Bahan baku

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Sintasan

Sintasan adalah persentase jumlah benih ikan kakap putih yang masih hidup pada akhir pemeliharaan. Perhitungan dihitung setelah akhir penelitian yang dirumuskan Hanafiah (1991) sebagai berikut :

$$SR = N1 / N0 \times 100 \%$$

Keterangan :

SR =Sintasan (%)

N1= Jumlah ikan yang hidup di akhir pemeliharaan (ekor)

N0= Jumlah ikan yang hidup di awal penelitian (ekor)

3.5.2 Pertumbuhan Biomassa Mutlak

Pertumbuhan biomassa mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut:

$$W = Wt - Wo$$

Dimana:

W = Pertumbuhan mutlak ikan uji (gram)

Wo = Biomassa ikan uji pada awal pemeliharaan (gram)

Wt = Biomassa ikan uji pada akhir pemeliharaan (gram)

3.5.3 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini:

Ho : Penambahan probiotik bio solutan pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan kakap putih.

H1 : Penambahan probiotik bio solutan pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan kakap putih.

3.6 Analisis Data

Untuk menguji hipotesis yang telah diajukan, dilakukan uji statistik yakni uji normalitas untuk mengetahui data terdistribusi secara normal atau sebaliknya, uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah ragam data yang dianalisis homogen atau sebaliknya, analisa ragam (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan pada tiap perlakuan. Apabila pemberian probiotik bio solution memberikan pengaruh yang sangat nyata maka dilanjutkan dengan Uji Tukey untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan setelah uji analisis ragam dilakukan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pertumbuhan Ikan Kakap Putih

Pertumbuhan biomassa mutlak ikan kakap putih dapat diketahui melalui pengukuran biomassa yang dilakukan setiap 10 hari. Data hasil pengukuran pertumbuhan ikan kakap putih dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat pertumbuhan biomassa mutlak ikan kakap putih selama pelitian 30 hari dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan Ikan Kakap Putih

ULANGAN	PERLAKUAN				TOTAL
	A	B	C	D	
1	2,24	3,15	4,03	5,65	
2	1,96	3,03	4	4,74	
3	2,35	3,46	4,83	5,63	
JUMLAH	6,55	9,64	12,86	16,02	45,07
RERATA	2,18	3,21	4,29	5,34	

Keterangan :

A = pakan + tanpa probiotik bio solution / kg pakan

B = pakan + 5 ml probiotik bio solution / kg pakan

C = pakan + 10 ml probiotik bio solution / kg pakan

D = pakan + 15 ml probiotik bio solution / kg pakan

W : Pertumbuhan biomassa mutlak (gram)

Wt : Biomassa ikan kakap putih akhir penelitian (gram)

Wo : Biomassa ikan kakap putih awal penelitian (gram)

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa penambahan probiotik bio solution pada pakan komersil dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan kakap putih mengalami peningkatan. Rata-rata pertumbuhan biomassa terbaik pada ikan kakap putih didapat pada perlakuan D dengan penambahan bio solution sebanyak 15 ml probiotik bio solution/kg pakan dengan rata-rata sebesar 5,34 gr, kemudian perlakuan C dengan penambahan sebesar 10 ml bio solution/kg pakan dengan rerata sebesar 4,29 gr, setelah itu perlakuan dosis B dengan penambahan sebesar 5 ml bio solution/kg pakan dengan rerata sebesar 3,21 gr. kemudian penambahan biomassa terendah didapat pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan probiotik bio solution/kg pakan dengan rata-rata sebesar 2,18 gr.

Hasil uji normalitas didapatkan berdasarkan hasil perhitungan data pertumbuhan biomassa mutlak benih ikan kakap putih selama penelitian, diperoleh bahwa $L_{max} (0,1174) < L_{tabel} 5\% \text{ dan } 1\% (0,242 \text{ dan } 0,275)$ yang berarti bahwa data hasil penambahan bio solution pada pakan komersil dengan dosis berbeda untuk pertumbuhan ikan kakap putih berdistribusi normal, disajikan dalam lampiran 2. Hasil uji homogenitas diperoleh bahwa nilai $X^2 (2,641) < X^2_{tabel} 5\% \text{ dan } 1\% (7,81 \text{ dan } 11,34)$ yang berarti bahwa data hasil penambahan bio solution pada pakan

komersil dengan dosis berbeda untuk pertumbuhan ikan kakap putih bersifat homogen yang disajikan pada lampiran 2. Daftar analisis ragam pertumbuhan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar Analisis Ikan Kakap Putih

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	16,675	5,558	30,887*	4,070	7,590
Galat	8	1,162	0,145			
Total	11	17,838				

Keterangan : (**) = Berbeda Sangat Nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tabel 4 yang memiliki nilai F Hitung sebesar $30,8872 > F$ tabel 5% yaitu 4,07 dan F tabel 1% yaitu 7,59 dapat dikatakan bahwa perlakuan penambahan bio solution pada pakan komersil dengan dosis 5 ml/kg pakan, 10 ml/kg pakan, 15 ml/kg pakan berbeda sangat nyata. Selanjutnya dilakukan Uji Tukey yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Tukey Data Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih

Perlakuan	Rerata	Selisih			
		D	C	B	A
D	5,34	-			
C	4,29	1,05*	-		
B	3,21	2,13**	1,08*	-	
A	2,18	3,16**	2,11**	1,03*	-

Keterangan :

(*) = Berbeda nyata

(**) = Berbeda Sangat Nyata

Berdasarkan hasil uji Tukey pada tabel 5 dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan berat ikan kakap putih tertinggi pada perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan C. , perlakuan D berbeda sangat nyata dengan perlakuan A dan B, dilihat pada tabel 5 pertumbuhan berat ikan pada perlakuan D menunjukkan peningkatan berat tertinggi yaitu dengan rerata 5,34 gr. Sedangkan pertumbuhan terendah pada perlakuan A dengan rerata 2,18 gr. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik bio solution mempunyai pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan kakap putih.

4.1.2 Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Data kelangsungan hidup atau persentase jumlah ikan kakap putih yang masih hidup pada akhir pemeliharaan tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Survival Rate Ikan Kakap Putih

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	4	5	5	5	
2	5	5	5	5	
3	5	5	5	5	
Jumlah	14	15	15	15	59
SR(%)	93	100	100	100	

4.1.3 Kualitas Air

Data kualitas air selama penelitian tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Parameter Kualitas Air

Parameter	Nilai Kualitas Air	Nilai Optimal	Pustaka
Suhu (°C)	28 –30	28 – 32	SNI, 2014
Salinitas (ppt)	28 – 30	28 – 33	SNI, 2014
pH	7.4 -7.8	7,0 -8,5	SNI, 2014

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pertumbuhan

Pada umumnya, ikan mengalami pertumbuhan secara terus menerus sepanjang hidupnya. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan salah satu aspek yang dipelajari dalam dunia perikanan dikarenakan pertumbuhan menjadi indikator bagi kesehatan individu dan populasi yang baik bagi ikan. Dalam istilah sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertumbuhan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Akan tetapi kalau kita lihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor mempengaruhinya (Wahyuningsih dan Barus, 2006). Pertumbuhan ikan dapat diketahui dari pertumbuhan harian (g/hari) atau laju pertumbuhan rata-rata harian yang diukur dari pertambahan berat yang dihitung dari selisih berat antara akhir

dikurangi berat awal ikan (pertumbuhan mutlak) (Sukardi dan Yuwono, 2010).

Menurut Huet (1971), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan memanfaatkan pakan. Faktor eksternal meliputi suhu, kualitas dan kuantitas pakan, komposisi pakan serta ruang gerak ikan. Untuk dapat memperoleh pertumbuhan dan efisiensi pemberian pakan yang baik bagi pertumbuhan kakap putih diperlukan pakan dengan kualitas yang dapat memenuhi kebutuhan kakap putih akan pakan. Fungsi utama pakan adalah sebagai salah satu penyedia energi bagi aktivitas sel-sel tubuh, karbohidrat, lemak, dan protein merupakan zat gizi yang terdapat dalam pakan yang berfungsi sebagai energi tubuh. (Wardhani dkk., 2011).

Untuk menekan biaya pengeluaran pakan dapat dicapai dengan penambahan probiotik untuk menekan pengeluaran biaya dan sekaligus memperbaiki nilai nutrisi pakan. Probiotik adalah produk yang tersusun oleh biakan mikroba yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba saluran usus hewan inang (Fuller, 1987). Penggunaan probiotik ada dua macam yaitu: pertama melalui lingkungan (air dan dasar tambak) dan yang kedua melalui oral (dicampurkan ke dalam pakan). Aplikasi cara kedua dapat

meningkatkan kualitas pakan dengan menambahkan bahan aditif dalam bentuk probiotik yang berisi mikroba pengurai ke dalam pakan dan juga berfungsi untuk memperbaiki kualitas pakan dengan cara melalui proses penguraian sehingga dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan (Mansyur dan Malik, 2008). Hal ini sesuai dengan pernyataan Soccol *et al.* (1993) bahwa probiotik bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba yang ada pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim yang dapat membantu proses pencernaan makanan.

Pertumbuhan biomassa ikan kakap putih mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu pemeliharaan. Hal ini disebabkan penggunaan probiotik biosolution dalam pakan merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas pakan yang diberikan sehingga bisa memenuhi kebutuhan pertumbuhan kakap putih dalam hal nutrisi. Kandungan bahan-bahan seperti mengandung bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus megaterium* bisa merangsang pertumbuhan (Growth Promotor) pada pertumbuhan kakap putih. *Bacillus megaterium* termasuk ke dalam bakteri nitrifikasi. Menurut Antony dan Philips (2006), bakteri nitrifikasi berperan mengubah amonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen sehingga mampu mengatasi akumulasi bahan organik dan amonia dalam air. Melalui teknik ini diharapkan akan diperoleh kualitas air yang baik serta mengurangi penggunaan pakan buatan dan pergatian air pada tambak.

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa pertumbuhan ikan kakap putih yang diberi penambahan probiotik bio solution pada perlakuan A tanpa penambahan probiotik bio solution/kg pakan, perlakuan B dengan dosis 5 ml probiotik bio solution/kg pakan, perlakuan C dengan dosis 10 ml probiotik bio solution/kg pakan, dan perlakuan D dengan dosis 15 ml probiotik bio solution/kg. Pertumbuhan biomassa ikan kakap putih tertinggi terjadi pada perlakuan D yaitu dengan pemberian dosis probiotik bio solution sebesar 15 ml probiotik bio solution/kg pakan dengan pertumbuhan biomassa yang memiliki nilai rerata sebesar 5,34 gr, sedangkan pertumbuhan biomassa ikan kakap putih terendah terjadi pada perlakuan A yaitu tanpa penambahan probiotik bio solution/kg pakan dengan pertumbuhan biomassa yang memiliki nilai rerata sebesar 2,18 gr.

Pada perlakuan D yang menggunakan probiotik biosolution sebanyak 15ml/Kg mampu memberikan pertumbuhan paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini karena pemberian dosis probiotik yang berbeda pada pakan, sehingga jumlah bakteri yang berada dalam saluran pencernaan ikan kakap putih pun berbeda. Menurut Irianto (2003) bakteri dalam saluran pencernaan mampu menghasilkan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase. Enzim protease adalah enzim pencernaan yang bertugas untuk memecah protein dalam makanan menjadi asam amino atau amino acid. Sedangkan enzim amilase berfungsi untuk memecah zat pati atau

karbohidrat menjadi gula (glukosa). Fungsi enzim basilus subtilis untuk merubah atau memecahkan protein menjadi sumber nutrisi sehingga dapat mencukupi kebutuhan nutrisi ikan untuk pertumbuhan. Enzim yang disekresikan ini jumlahnya meningkat juga sesuai dengan jumlah dosis probiotik yang diberikan, sehingga jumlah pakan yang dicerna juga meningkat.

Frekuensi pemberian pakan dan jenis pakan yang digunakan juga turut mempengaruhi pertumbuhan kakap putih, frekuensi pemberian pada penelitian Suwoyo dan Mangampa (2009) hanya 2 kali sehari, sedangkan frekuensi pemberian pakan pada penelitian ini adalah 3 kali sehari. Alasan lain adalah karena pemberian probiotik pada penelitian Suwoyo dan Mangamo (2009) dilakukan dengan mencampurkan langsung probiotik pada air budidaya, sedangkan dalam penelitian ini probiotik dicampur terlebih dahulu dengan pakan sebelum diaplikasikan pada media budidaya. Sehingga probiotik dapat masuk secara langsung ke saluran pencernaan ikan kakap putih.

Bacillus subtilis yang terkandung dalam probiotik biosolution merupakan salah satu bakteri dari genus *Bacillus* yang dapat digunakan sebagai probiotik karena merupakan bakteri yang tidak patogen. *Bacillus subtilis* dapat diisolasi dari berbagai lingkungan misalnya pada tanah dan akuatik (Earl *et al.*, 2008; Flores dan Guzman, 2009). *Bacillus subtilis* mempunyai aktivitas proteolitik dan menghasilkan antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri

gram positif dan gram negatif (Aslim *et al.*, 2002; Earl *et al.*, 2008). Bahan antibakteri yang terkandung di dalam supernatan *Bacillus subtilis* yaitu polymixin berfungsi meningkatkan permeabilitas zat-zat yang masuk ke dalam sel bakteri seperti kalium, klor, magnesium, colistin berfungsi menghambat permeabilitas dinding sel gram negative, circulin berfungsi sebagai antibakteri gram negative dengan cara merusak lapisan dinding sel bakteri dan antibiotik peptid seperti subtilin, subtilosin A, TasA dan sublancin (Leclere *et al.*, 2006; Awais *et al.*, 2010)

Bacillus megaterium dalam saluran pencernaan dapat meningkatkan keseimbangan mikroba sehingga meningkatkan penyerapan pakan serta menekan jumlah patogen dalam saluran pencernaan (Praditia 2009). *Bacillus megaterium* termasuk ke dalam bakteri nitrifikasi. Menurut Antony dan Phillips (2006), bakteri nitrifikasi berperan mengubah ammonia menjadi nitrit dan nitrat dalam siklus nitrogen sehingga mampu mengatasi akumulasi bahan organik dan ammonia dalam air. Pemberian probiotik dengan konsentrasi yang tepat memiliki manfaat bagi hewan inangnya melalui cara menyeimbangkan kondisi mikrobiologis inang, memodifikasi bentuk asosiasi dengan inang atau komunitas mikroba lingkungan, meningkatkan pemanfaatan nutrisi pakan, meningkatkan respon kekebalan inang terhadap patogen, dan memperbaiki kualitas

lingkungan (Gatesoupe, 1999; Verschure *et al.*, 2000; Irianto, 2003; Gunarto dan Hendrajat, 2008).

4.2.2 Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Pengaruh penambahan probiotik bio solution kedalam pakan komersil tidak menunjukkan pengaruh berbeda terhadap sintasan ikan kakap putih. selama pemeliharaan 30 hari menunjukkan tingkat sintasan 100% pada semua perlakuan, yang menunjukkan bahwa tidak ada benih kakap putih yang mati pada semua perlakuan kecuali perlakuan A yaitu 93% karena tidak adanya penambahan probiotik bio solution sehingga kualitas air yang ada di dalam perlakuan tersebut menurun sehingga pertumbuhan ikan jadi tidak maksimal.

Survival Rate atau sintasan merupakan persentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dalam jumlah organisme yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah (Setiawati, 2013). Effendie (2002) menambahkan bahwa sintasan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi yaitu resistensi terhadap penyakit, pakan dan umur. Faktor eksternal yang mempengaruhi yaitu padat tebar, penyakit serta kualitas air.

4.2.3 Kualitas Air

Air sebagai media hidup ikan merupakan point yang mutlak harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya ikan. Menurut Landau (1992), parameter kualitas air sangat penting artinya dalam kegiatan

budidaya karena dapat mempengaruhi kesehatan kultivan dan produktivitas budidaya. Monitoring kualitas air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kualitas air media budidaya dan untuk mengecek perubahan-perubahan yang terjadi sehingga penanggulangannya dapat dilakukan dengan cepat dan cermat. Perubahan kualitas air yang terjadi dapat diminimalisir dengan pergantian air yang rutin. Selama penelitian pergantian air dilakukan setiap sebanyak 50% dari jumlah total air di toples. Selain pergantian air pembersihan dasar wadah juga dilakukan untuk membuang sisa pakan maupun hasil proses metabolisme hewan uji dan untuk mempertahankan kualitas air.

4.2.3.1 Suhu

Suhu air media selama penelian berada pada 28 – 30 °C, Hal ini sesuai dengan SNI (2014), bahwa nilai suhu optimal bagi kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih yaitu kisaran suhu 28-32 °C.. Dari data diatas menunjukkan kisaran suhu yang masih memenuhi keadaan layak untuk budidaya ikan kakap putih.

4.2.3.2 Salinitas

Salinitas air media selama peneliatian berada 28 - 30 ppt. Hal ini sesuai dengan SNI (2014), bahwa nilai salinitas optimal bagi kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih yaitu kisaran 28-33 ppt. Dari

data diatas menunjukkan kisaran salinitas yang masih memenuhi keadaan layak untuk budidaya ikan kakap putih

4.2.3.3 pH

pH air media selama penelian berada pada 7.4-7.8. Hal ini sesuai dengan SNI (2014), bahwa nilai pH optimal bagi kehidupan dan pertumbuhan benih ikan kakap putih yaitu kisaran 7,5-8,5. Dari data diatas menunjukkan kisaran pH yang masih memenuhi keadaan layak untuk budidaya ikan kakap putih.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penambahan probiotik bio solution pada pakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan ikan kakap putih.
2. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada perlakuan D dengan dosis 15 ml probiotik bio solution /kg pakan dengan nilai biomassa sebesar 5,34 gr

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah penambahan probiotik bio solution dengan dosis 15 ml probiotik bio solution/kg pakan sangat dianjurkan dalam budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) untuk meningkatkan pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Malik Tangko *et al*; 2008. Probiotik: Pemanfaatannya untuk Pakan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur* Volume 3 Nomor 2 Tahun 2008. Balai Riset Perikanan Budidaya Air payau, Maros
- Affan JM. 2011. Seleksi Lokasi Pengembangan Budidaya dalam Keramba Jaring Apung (kJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Sains* Vol.17 No 3 Hall 99
- Ali Usman, R. (2017) 'Pertumbuhan dan kelangsungan hidup pasca larva udang windu (*Penaeus monodon* Fabr.) melalui pemberian probiotik dengan dosis berbeda', *Action Riset*, 1(1), pp. 19–26.
- Barus & Wahyuningsih, (2006). Hibah Kompetisi Konten Mata kuliah E-Learning USU-Inherent 2006. Sumatera: Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- Effendi, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogya
- Elert. *et al* ;. 2012. Effects of Exogenous Dietary Enzyme on Growth, Body Composition, and Fatty Acid Profiles of Cultured Great Sturgeon (*Huso huso*) Fingerlings. *Aquacult Int*, 20: 249–254.
- Fuller, R. 1987. Sebuah ulasan, Probiotik pada Manusia dan Hewan. *Jurnal Terapan*
- Gatesoupe, F. J. 2008. Updating the Importance of Lactic Acid Bacteria in Fish Farming: Natural Occurrence and Probiotic Treatments. *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.*, 14-(1-3): 107-114.
- Hanafiah KA. 1991. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Heriyanto, E. 1996. *Rancangan Percobaan pada Bidang Pertanian*. Cetakan II. Penerbit Trubus Agriwidya, Ungaran.
- Irianto 2003, A., P. A. W. Robertson and B, Austin, 2003. Oral Administration of formalin-inactivated cells of *Aeromonas hydrophila* A3-51 controls infection by atypical *A. Salmonicida* in goldfish, *Carassius auratus* (L.). *Journal of Fish Disease*, 26: 117-120.

- Isnaini. *et al*; 2013. Laju Pertumbuhan Ikan Kakap Putih Dengan Pemberian Pakan Yang Berbeda. *Jurnal Maspari*,3(1) 56-63. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya.
- Landau, M. 1992. Introduction to Aquaculture, Jonh Weley & Sons press. New York
- Lestari, A.S. 2015. Pengaturan periode makan pada pembesaran ikan kakap putih (*Lates Calcarifer*, Bloch) di keramba jaring apung. Tehnical Note. BPBL Batam.
- Liviawaty dan Afrianto, 2009. Pakan Ikan. Cet-5. Kanisius Yogyakarta.
- Melati. Dan Azwar. 2010. Peningkatan Kualitas Tepung Magot Melalui Penggunaan Mikroba (*Aspergillus niger*) dan Pemanfaatannya dalam Pakan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). [Prosiding]. Forum Inovasi Teknologi Akuakultur, Bogor, 703-713 hlm.
- Mulyadi. *et al*; 2016. Effect Of Feeding Made With Different Composition On Growth And Survival Seeds Of Barramundin (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Online*. Faculty of Fisheris and Marine Science University of Riau.
- Pinandoyo *et al*; 2015. Performa Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Melalui Penambahan Enzim Papain dalam Pakan Buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(2): 35-43. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Diponegoro.
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Probiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institit Pertanian Bogor. 91 hal.
- SNI 614.4:2014. 2014. Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*, Bloch 1790) Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Saputra *et al*; (2018). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Keramba Jaring Apung. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(1), 12-19.

Subekti *et al;* .2014.Pengaruh Pemberian Probiotik

Supii *et al;* 2013. Pengaruh perubahansalinitas terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan kakap putih (*Lates calcariferbloch*). *Jurnal Kelautan* 6 (1): 47-56

Sutrisno. 1986. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Andi Offset.

Syda Rao.*et al;* (2010) . Some Aspects Of Nursery Rearing Of The Asian Seabass (*Lates Calcarifer*, Bloch) In Indoor Cement Tanks. *Indian J. Fish.* 57, 61- 64.

Tarwiyah. 2001. Pembesaran Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*) di Keramba Jaring Apung. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 5 hlm.

Wardoyo, B. 2015. Budidaya Ikan kakap Putih (*Lates calcarifer*, bloch, 1790) Di Keramba Jaring Apung dan Tambak. Jakarta Selatan.

Zahri *et al;* 2013. Evaluasi Kebijakan Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya. Jakarta. *Jurnal Evaluasi dan Strategi Peningkatan Keberhasilan Program* 3 (1): 47-65

Zulkifli *et al;*. 2019. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusanidupan Benih Ikan Kakap Putih. *Jurnal*. Fakultas Perikanan Universitas Riau.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih (gram)a

Perlakuan	Ulangan	W0	W1	W2	W4	G
		(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)
A	1	8,94	9,61	10,35	11,18	2,24
	2	9	9,57	10,3	10,96	1,96
	3	9,16	9,8	10,54	11,51	2,35
Rerata		9,03	9,66	10,40	11,22	2,18
B	1	8,58	9,56	10,57	11,73	3,15
	2	8,56	9,53	10,39	11,59	3,03
	3	8,97	9,91	11,02	12,43	3,46
Rerata		8,70	9,67	10,66	11,92	3,21
C	1	9,05	10,24	11,57	13,08	4,03
	2	9,24	10,61	11,6	13,24	4
	3	9	10,38	11,69	13,83	4,83
Rerata		9,10	10,41	11,62	13,38	4,29
D	1	8,87	10,36	11,98	14,52	5,65
	2	9,23	10,58	12,21	13,97	4,74
	3	8,96	10,38	12,18	14,59	5,63
Rerata		9,02	10,44	12,12	14,36	5,34

Keterangan :

A = pakan + 0 ml / kg pakan

B = pakan + 5 ml / kg pakan

C = pakan + 10 ml / kg pakan

D = pakan + 15 ml / kg pakan

W : Pertumbuhan biomassa mutlak (gram)

Wt : Biomassa udang vannamei akhir penelitian (gram)

Wo : Biomassa udang vannamei awal penelitian (gram)

Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih

Uji Normalitas Data Peneli

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	1,96	-1,4212	0,07762	0,08333	0,0057
2	2,24	-1,2007	0,11494	0,16667	0,0517
3	2,35	-1,114	0,13264	0,25	0,1174
4	3,03	-0,5783	0,28152	0,33333	0,0518
5	3,25	-0,405	0,34273	0,41667	0,0739
6	3,46	-0,2396	0,40532	0,5	0,0947
7	4	0,18578	0,57369	0,58333	0,0096
8	4,03	0,20941	0,58294	0,66667	0,0837
9	4,74	0,76872	0,77897	0,75	0,0290
10	4,83	0,83961	0,79944	0,83333	0,0339
11	5,63	1,46982	0,92919	0,91667	0,0125
12	5,65	1,48557	0,9313	1	0,0687

Rerata = 3,7642

STDEV = 1,2694

L Max = 0,1174

L Tabel (0,01) = 0,275

L Tabel (0,05) = 0,242

Keterangan :

Karena L Max (0,1174) < L tabel (0,01) dan L Tabel (0,05) (0,275 dan 0,242) maka data berdistribusi normal

Lampiran 3. Hasil Uji Homogenitas Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Kakap Putih

Uji Homogenitas Data Penelitian					
Perlakuan	DB	Si ²	Log Si ²	DB x	
				Si ²	DB x Log Si ²
			-		-
A	2	0,04043	1,3933	0,08087	2,786520908
			-		-
B	2	0,04923	1,3077	0,09847	2,615481519
			-		-
C	2	0,22163	0,6544	0,44327	1,308729844
			-		-
D	2	0,2701	0,5685	0,5402	1,136950832
			-		-
Jumlah	8	0,5814	3,9238	1,1628	7,847683102

Si Gabungan = 0,1454
 Log Si Gabbungan = -0,8376
 B = -6,7007
 X² = 2,641
 X² Tabel (0,01) = 7,81
 X² Tabel (0,05) = 11,34

Nilai X² (2,641) < X² tabel 5% dan 1% (11,34 dan 7,81) yang berarti bahwa data hasil penambahan madu pada pakan dengan dosis berbeda untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih bersifat homogen

Lampiran 4. Hasil Analisis Ragam Data Pertumbuhan Biomassa Ikan Kakap Putih

Analisis Ragam Data

ULANGAN	PERLAKUAN				TOTAL
	A	B	C	D	
1	2,24	3,15	4,03	5,65	
2	1,96	3,03	4	4,74	
3	2,35	3,46	4,83	5,63	
JUMLAH	6,55	9,64	12,86	16,02	45,07
RERATA	2,18	3,21	4,29	5,34	

Analisis Data Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL	
					5%	1%
PERLAKUAN	3	16,6753	5,5584	30,8872*	4,07	7,59
GALAT	8	1,1628	0,1454			
TOTAL	11	17,8381				

Keterangan :

**): Berbeda sangat nyata

Lampiran 5. Hasil Uji Tukey Data Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih

Perlakuan	Rerata	Selisih			
		D	C	B	A
D	5,34	-			
C	4,29	1,05*	-		
B	3,21	2,13**	1,08*	-	
A	2,18	3,16**	2,11**	1,03*	-

Keterangan

**): Sangat berbeda nyata

*) : Berbeda nyata

$$S_y = \sqrt{KTG/n}$$

$$S_y = \sqrt{0.1454/3}$$

$$S_y = \sqrt{0,0484}$$

$$S_y = 0,22$$

$$BNJ\ 5\% = 4,53\ 0,9966$$

$$BNJ\ 1\% = 6,2\ 1,364$$

Lampiran 6. Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival rate) Ikan Kakap Putih

Ulangan	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	4	5	5	5	
2	5	5	5	5	
3	5	5	5	5	
Jumlah	14	15	15	15	59
SR(%)	93	100	100	100	

Rumus Perhitungan :

$$SR = \mathbf{SR} = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

Nt: Jumlah ikan kakap yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N0 : Jumlah ikan kakap awal yang hidup pada uji tantang (ekor)

- Perlakuan A : SR = = 93%
- Perlakuan B : SR = = 100%
- Perlakuan C : SR = = 100%
- Perlakuan D : SR = = 100%

Lampiran 7. Data Parameter Kualitas Air Ikan Kakap Putih pada Media Pemeliharaan Selama Penelitian

Parameter	Nilai Kualitas Air	Nilai Optimal	Pustaka
Suhu (°C)	28 –30	28 - 32	SNI, 2014
Salinitas (ppt)	28 – 30	30 - 36	Brotowidjoyo, 1995
pH	7.4 -7.8	7,0 -8,5	affan, 2011

Lampiran 8 .Dokumentasi

Pengambilan air



aklimitasi ikan kakap putih



Tendon ikan kakap putih



penimbangan ikan



Penyiponan



pengukuran salinitas



Pengukuran pH



RIWAYAT HIDUP



MUHAMMAD LUTHFI, lahir di Pekalongan pada tanggal 02 September 1995, yang merupakan anak keenam dari delapan bersaudara. Penulis lahir dari pasangan Ayah Ubedi Lukfi dan Ibu Syamsiyah. Saat ini penulis tinggal di Desa

Pegaden Tengah, Kecamatan Wonopringgo. Kabupaten Pekalongan, Jawa Tengah. Penulis memulai jenjang pendidikan di sekolah Madrasah Ibtidaiyah 01 Wonopringgo hingga tahun 2009. Penulis melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Islam Wonopringgo Hingga tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di MAN 1 Pekalongan dan tamat pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Universitas Pekalongan, Jawa Tengah dan mengambil program Strata Satu (S1) Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan. Penulis menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir perguruan tinggi S1 dengan judul “.Pengaruh Pemberian Probiotik Bio Solution Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)”.