

**Jurnal**

**PEMANFAATAN TEPUNG BULU AYAM FERMENTASI MENGGUNAKAN  
*Bacillus* sp DARI UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) PADA PAKAN  
BUATAN BENIH IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*, Bloch )**

**OLEH  
M FAISAL ALGHIFARI**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2018**

**Pemanfaatan Tepung Bulu Ayam Fermentasi Menggunakan *Bacillus* sp. Dari Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Pada Pakan Buatan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch)**

**M Faisal Alghifari <sup>1</sup>), Adelina <sup>2</sup>), Netti Aryani <sup>2</sup>)**  
faisal15ghifari@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal Mei - Juli 2017. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan tepung bulu ayam yang difermentasi pada pakan buatan benih ikan kakap putih dan untuk mendapatkan tingkat penambahan tepung bulu ayam terbaik dalam formulasi pakan benih ikan kakap putih, pencernaan, pertumbuhan, efisiensi pakan dan retensi protein. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan tepung bulu ayam fermentasi yaitu P1(0%), P2(5%), P3(10%), P4(15%), P5(20%) dalam pakan. Protein rata-rata pakan uji adalah 45 %. Hasil penelitian menunjukkan bahan perlakuan terbaik adalah P5(20%). Penggunaan 20% tepung bulu ayam fermentasi menghasilkan pencernaan pakan 29,58%, efisiensi pakan 20,86%, retensi protein 25,47% dan laju pertumbuhan spesifik 2,34%.

Kata kunci: tepung bulu ayam, *Bacillus* sp., fermentasi, kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch), pakan buatan

1. Mahasiswa Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
2. Dosen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

**The Utilization of Chicken Feather Meal Fermented Using *Bacillus* sp. From Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) For Fish Feed of Barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch) Fingerling**

**M Faisal Alghifari <sup>1)</sup>, Adelina <sup>2)</sup>, Netti Aryani <sup>2)</sup>**

[faisal15ghifari@gmail.com](mailto:faisal15ghifari@gmail.com)

**ABSTRACT**

This research was conducted on May-July 2017. The purpose of this research was to determine the utilization of fermented chicken feather meal on artificial feed barramundi and to obtain additional levels of the best feather meal in feed formulation barramundi fingerling, digestibility, growth, feed efficiency and protein retention. This study uses a completely randomized design (CRD) of the factors with 5 treatments and 3 replicated. The treatment in this study was the addition of fermented feather meal that is P1 (0%), P2 (5%), P3 (10%), P4 (15%), P5 (20%) in feed. Protein for feed test average was 45%. The results show that the best treatment material is P5 (20%). The use of 20% chicken feather meal fermentation to produce feed digestibility of 29,58% , feed efficiency of 20,86%, 25,47% protein retention and specific growth rate of 2,34%.

Keywords: chicken feather meal, *Bacillus* sp., Fermentation, barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch), artificial feed

1. Students Aquaculture Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau
2. Lecturer Aquaculture Faculty of Fisheries and Marine , University of Riau

**PENDAHULUAN**

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch) di Indonesia merupakan salah satu komoditas unggulan untuk dikembangkan dikarenakan secara ekonomis cukup menjanjikan, memiliki pertumbuhan yang relatif cepat, mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan budidaya, serta memiliki toleransi yang tinggi terhadap salinitas yaitu berkisar 0-40 ppt (World Wild For Life, 2015). Mahalnya harga pakan merupakan salah satu permasalahan dalam budidaya ikan kakap putih. Selain mempunyai peranan penting sebagai sumber nutrisi dalam pertumbuhan ikan kakap putih, pakan buatan juga menyumbang 60-70 %

dari biaya operasional khususnya pada budidaya intensif.

Salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan dalam penyusunan pakan ikan adalah bulu ayam. Bulu ayam memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, mudah didapatkan dan bukan bahan makanan pokok manusia sehingga dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk pakan ikan. Komposisi kimia tepung bulu ayam adalah: protein 81 %, lemak 1,2 %, bahan kering 86 %, dan abu 1,3 % (Zerdani *et al.*, 2004). Selain itu tepung bulu ayam juga mengandung mineral kalsium 0,19 %, fosfor 0,04 %, kalium 0,15 % dan sodium 0,15 % (Kim dan Patterson, 2000). Nutrisi yang terkandung di dalam bulu ayam tersebut menjadikan

bulu ayam cukup layak dijadikan bahan baku pakan ikan. Bulu ayam juga memiliki kelemahan yaitu sulit dicerna karena di dalam protein bulu ayam terdapat zat anti nutrisi yang disebut keratin. Hal inilah yang menjadi kendala untuk menjadikan bulu ayam sebagai sumber protein

#### **METODE PENELITIAN**

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan kakap (*Lates calcarifer*, Bloch) berukuran 3–5 cm dan bobot 0,9-1,1 g sebanyak 300 ekor. Wadah pemeliharaan ikan yang digunakan berupa bak beton berukuran 4x2x1 m yang disekat menggunakan jaring sebanyak 15 buah berukuran 1x1x1 m. Media pemeliharaan berupa air laut bersalinitas 28 ppt. Setiap wadah diisi benih ikan Kakap Putih sebanyak 20 ekor/m<sup>3</sup>. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan.

Pakan uji yang digunakan berupa pelet yang diramu sendiri yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu pakan dengan tepung bulu ayam hasil fermentasi *Bacillus* sp dari udang galah sebesar P1 0, P2 5, P3 10, P4 15 dan P5 20% dengan kadar protein pakan 45%. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan adalah tepung tepung bulu ayam hasil fermentasi, tepung kedelai, tepung ikan dan tepung terigu serta ditambahkan bahan pelengkap berupa vitamin mix, minyak ikan dan mineral mix.

Pembuatan tepung bulu ayam diawali dengan mengumpulkan bulu ayam yang segar pada pagi hari. Selanjutnya dicuci bersih dengan menggunakan air yang mengalir. Setelah itu direbus dengan menggunakan air yang mendidih

pakan ikan. Salah satu upaya untuk mengurangi kadar keratin adalah dengan fermentasi. Mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi keratin di antaranya adalah jenis bakteri *Bacillus* sp. (Tiwary dan Gupta, 2012).

untuk membunuh mikroba pembawa penyakit dan mengurangi zat anti nutrisi yaitu keratin. Perebusan bulu ayam dilakukan selama 45 menit, kemudian dijemur dibawah sinar matahari lalu digiling menjadi tepung.

Fermentasi tepung bulu ayam untuk mengurangi keratin diawali dengan sterilisasi alat dan bahan. Pemurnian *Bacillus* sp. pada media NA sebanyak 3-4 kali sampai koloni yang terbentuk murni *Bacillus* sp. Bulu ayam terlebih dahulu ditetesi dengan air hingga lembab lalu disterilisasi dengan pengukusan selama 15 menit. Setelah itu bulu ayam didinginkan dan ditimbang masing-masing 200 g. Kemudian tepung bulu ayam ditetesi inokulum bakteri *Bacillus* sp. sesuai konversi dosis 12 ml/ 2 g. Bulu ayam yang telah bercampur *Bacillus* sp. dimasukkan ke dalam wadah plastik, ditutup rapat, dan disusun dalam inkubator. Fermentasi dilakukan selama 72 jam (Desi, 2002).

Ciri-ciri fermentasi tepung bulu ayam yang berhasil adalah berwarna kuning kecoklatan, bertekstur lembut, berbau agak menyengat, dan terdapat uap air pada wadah fermentasi (plastik). Tepung bulu ayam hasil fermentasi kemudian dikeringkan dan dianalisis proksimat. Hasil analisa proksimat tepung bulu ayam sebelum fermentasi dan sesudah fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisa proksimat pakan uji setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1. Hasil Analisa Proksimat Tepung Bulu Ayam**

Sampel Bulu Ayam (12 ml/2 g)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat	
					Serat Kasar (%)	BETN (%)
Sebelum Fermentasi	9,17	0,92	75,27	1,83	2,21	10,60
Sesudah Fermentasi	14,13	3,8	73,6	1,49	0,56	6,42

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi IPB

**Tabel 2. Hasil Analisa Proksimat Pakan Uji Setiap Perlakuan**

Perlakuan (% tepung bulu ayam fermentasi)	Kandungan Nutrien (%)					
	Bahan Kering	Kadar Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	BETN
P1 (0%)	11,29	19,13	47,65	12,02	0,7	11,31
P2 (5%)	9,23	16,15	47,9	12,41	1,88	12,43
P3 (10%)	8,49	14,28	47,85	11,48	1,99	15,91
P4 (15%)	9,8	11,37	47,46	10,82	2,35	18,2
P5 (20%)	7,75	8,85	46,92	11,76	2,73	21,99

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi IPB

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemeliharaan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch) selama 56 hari dan

dilakukan sampling setiap 14 hari sehingga data pertumbuhan bobot rata-rata ikan uji seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pertambahan Bobot Rata-Rata (g) Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) Setiap Perlakuan Selama Penelitian**

Perlakuan (% tepung bulu ayam fermentasi)	Pengamatan hari ke ... (g)				
	0	14	28	42	56
P1 (0)	1,03	0,95	1,08	1,41	2,59
P2 (5)	1,04	1,11	1,32	2,23	3,87
P3 (10)	1,06	0,92	1,17	1,93	3,88
P4 (15)	1,05	1,01	1,06	1,73	3,23
P5 (20)	1,00	1,10	1,19	2,55	3,76

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat.

Pada pemeliharaan hari ke-0 hingga hari ke-28, pertumbuhan bobot ikan relatif lambat. Hal ini dikarenakan ikan masih dalam tahap adaptasi dengan wadah pemeliharaannya, pergantian pakan dan proses penanganan sehingga benih ikan kakap putih mengalami stress dan bobot rata-ratanya menjadi turun. Selanjutnya pada hari ke-28 hingga ke

56 pertumbuhan ikan relatif cepat dikarenakan ikan mulai terbiasa dengan pakan uji yang diberikan dan dapat menyesuaikan diri dengan wadah pemeliharaannya.

Selanjutnya hasil perhitungan nilai kecernaan pakan, kecernaan protein, efisiensi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik, dan kelulushidupan ikan kakap putih yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Nilai kecernaan pakan (%), kecernaan protein (%), efisiensi pakan (%), retensi protein (%), laju pertumbuhan spesifik (%) dan kelulushidupan (%)**

Parameter (%)	P1 (0%)	P2 (5%)	P3 (10%)	P4 (15%)	P5 (20%)
Kecernaan pakan	18,70	21,26	26,47	20,00	29,58
Efisiensi pakan	4,09±0,43 <sup>a</sup>	15,84±2,95 <sup>b</sup>	11,22±7,73 <sup>ab</sup>	10,36±2,76 <sup>ab</sup>	20,86±8,85 <sup>b</sup>
Retensi protein	6,64±0,78 <sup>a</sup>	24,34±4,59 <sup>bc</sup>	16,00±11,88 <sup>ab</sup>	15,58±4,42 <sup>ab</sup>	25,47±14,28 <sup>a</sup>
Laju pertumbuhan spesifik	1,60±0,45 <sup>a</sup>	2,33±0,33 <sup>ab</sup>	2,31±0,20 <sup>ab</sup>	2,01±0,34 <sup>a</sup>	2,34±0,33 <sup>b</sup>
Kelulushidupan	15,0±7,63 <sup>a</sup>	33,0±16,07 <sup>ab</sup>	21,7±8,66 <sup>c</sup>	28,3±7,63 <sup>bc</sup>	23,3±2,88 <sup>bc</sup>

\*Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan antar perlakuan (  $P < 0,05$  )

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa nilai kecernaan pakan berkisar 18,70-29,58%. Kecernaan pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20 %), yaitu sebesar 29,58% karena pakan tersebut mengandung bahan pakan fermentasi

Pakan pada perlakuan P1 (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi) memiliki kecernaan paling rendah disebabkan pakan tersebut tidak mengandung enzim yang dihasilkan oleh bakteri *Bacillus* sp yang ditambahkan melalui bahan yang telah melalui proses fermentasi. Hal ini mengakibatkan penyerapan nutrisi protein, lemak dan karbohidrat menjadi lebih sulit karena tidak ada tambahan enzim yang membantu dalam memecah nutrisi menjadi lebih sederhana. Selain itu tidak ada bakteri yang bersimbiosis dengan lambung dan usus yang mampu meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan dan menekan bakteri merugikan yang dapat menghambat aktivitas kecernaan

Nilai kecernaan penelitian ini relatif rendah (18,70-29,58%) jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Panjaitan *et al.* (2017) terhadap kecernaan pakan ikan kakap putih yang berkisar 57,81-65,16% dan NRC (1993) terhadap kecernaan ikan pada umumnya 75-95%. NRC (1993)

Dari pernyataan itu dapat

yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Adanya proses fermentasi oleh *Bacillus* sp menghasilkan enzim yang membantu perombakan nutrisi pakan yang kompleks menjadi lebih sederhana dan memberikan pengaruh yang positif untuk meningkatkan aktivitas kecernaan bahan pakan.

dikatakan benih ikan kakap putih belum mampu mencerna pakan buatan yang diberikan dengan optimal. Hal ini diduga masih terdapat keratin yang belum dapat didegradasi secara sempurna. Keberadaan keratin di dalam pakan ini mengakibatkan pakan menjadi sulit dicerna oleh ikan sehingga menjadikan nilai kecernaan pakan pada penelitian ini relatif rendah (18,70-29,58%).

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa nilai efisiensi pakan berkisar 4,09-20,86 %. Perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20%) memiliki nilai efisiensi tertinggi. Hal ini dikarenakan senyawa yang ada di dalam pakan sudah dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh enzim protease dan amilase yang dihasilkan dari proses fermentasi bulu ayam oleh *Bacillus* sp. Bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan udang galah ini merupakan salah satu bakteri probiotik. Meskipun kecernaan pakan antar perlakuannya relatif sama antar perlakuannya namun pada pakan pada perlakuan ini lebih efisien

dimanfaatkan ikan benih kakap putih karena ada peran bakteri probiotik lebih banyak dari perlakuan lain yang mempengaruhi protein pakan dan pencernaan pakan dari benih ikan kakap putih.

Ahmadi (2012) menjelaskan bahwa bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan. Dalam meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase dan selulose. Enzim-enzim inilah yang akan membantu menghidrolisis molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010). Barrows dan Hardy dalam Setiawati *et al.* (2013) mengatakan bahwa nilai efisiensi pakan ikan kakap putih dipengaruhi oleh protein pakan. Protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan menjadikan pemberian pakan lebih efisien, selain itu efisiensi pakan juga dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan.

Perlakuan P1 (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi) mempunyai nilai rata-rata efisiensi pakan terendah disebabkan tidak adanya tambahan enzim pencernaan dari bahan hasil fermentasi tepung bulu ayam. Setiawati *et al.* (2013) menyatakan bahwa besar kecilnya nilai efisiensi pakan tidak hanya ditentukan oleh jumlah pakan yang diberikan, melainkan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan ikan, berat setiap individu, umur, suhu air dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan). Ikan kakap putih merupakan

ikan yang hidup secara berkelompok. Semakin tinggi padat tebar maka semakin baik, hal ini dilihat dari kebiasaan makan ikan yang bergerombol untuk mengejar pakan yang diberikan. Pemberian pakan secara *ad satiation* membuat pakan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan uji karena pakan yang terbuang bisa diminimalkan.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Panjaitan *et al.* (2017) terhadap efisiensi pakan ikan kakap putih berkisar 4,86%-26,33 dan Giri *et al.* (2007) terhadap efisiensi pakan ikan kakap merah berkisar 0,80-0,84 %. Maka efisiensi pakan ikan kakap putih pada penelitian ini lebih tinggi (15,8-20,86%). Hal ini dikarenakan ikan kakap merah masih dalam tahap pengembangan dibandingkan dengan ikan kakap putih yang sudah lebih dulu dikembangkan. Sehingga informasi tentang frekuensi pakan dan kebutuhan protein yang sesuai untuk benih ikan kakap merah masih sangat terbatas.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa retensi protein ikan kakap putih yang didapat berkisar 6,64-25,47%. Nilai retensi protein tertinggi pada perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20%) yaitu sebesar 25,47% dan yang terendah pada perlakuan P1 (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi) yaitu 6,64. Perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20 %) merupakan perlakuan terbaik disebabkan protein dalam pakan yang digunakan oleh ikan untuk membentuk protein tubuh lebih mudah dimanfaatkan oleh ikan karena mengandung bahan fermentasi yang lebih banyak dari perlakuan lainnya. Peran fermentor *Bacillus* sp. dari udang galah yang digunakan untuk

memfermentasi bulu ayam yang merupakan salah satu bakteri probiotik yakni menghasilkan enzim-enzim yang berfungsi menyederhanakan protein dalam pakan menjadi asam-asam amino yang lebih sederhana sehingga protein yang diberikan pada pakan yang difermentasi lebih mudah dimanfaatkan oleh ikan dibandingkan yang tidak difermentasi (Anggraini, 2012). Hal ini sejalan dengan nilai pencernaan dan efisiensi pakannya yang juga tertinggi yaitu 29,58% dan 20,86%

Perlakuan P1 (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi) memiliki nilai retensi protein terendah. Perlakuan P1 (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi) memiliki nilai retensi protein terendah. Hal ini disebabkan protein yang diserap dalam pakan tidak cukup untuk diretensi menjadi protein tubuh. Menurut Adelina *et al.* (2013) pakan yang mengandung protein lebih rendah akan menyediakan energi paling kecil sehingga terjadinya katabolisme protein yang tinggi untuk mensuplai kebutuhan energi ikan untuk proses metabolisme lanjutan (intermedier) dan sintesis senyawa biologi penting lainnya, sehingga pemanfaatan protein untuk menambah protein tubuh tidak terpenuhi, dengan kata lain penggunaan protein, lemak dan karbohidrat yang kurang efisien akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan ikan.

Protein yang diberikan melalui pakan diduga lebih banyak dimanfaatkan oleh ikan sebagai sumber energi untuk aktivitas sehari-hari seperti pergerakan, *maintenance* dan metabolisme sehingga protein tersedia tidak cukup untuk pembentukan protein tubuh. Selain itu karena tidak adanya enzim

tambahan yang diberikan melalui pakan, nutrisi dalam pakan tidak terserap dengan baik untuk pertumbuhan sehingga banyak yang terbuang melalui feses.

Jika dibandingkan dengan penelitian retensi protein ikan kakap putih ini (6,64-25,47%) lebih rendah dari retensi protein kakap putih 6,54-41,67 (Panjaitan *et al.*, 2017) ikan kakap merah 35,4-38,4% (Giri *et al.*, 2007), dan ikan flouder 24-31% (Lee *et al.*, 2006). Hal ini disebabkan proses pengolahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini masih menggunakan teknologi yang sederhana sehingga kualitas fisik pakan, dan keberadaan anti-nutrisi (keratin) menjadikan pakan ini kurang baik jika dibandingkan dengan pakan yang digunakan pada ikan kakap merah dan ikan flouder yang menggunakan pakan berupa pakan komersil.

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa Laju pertumbuhan spesifik ikan kakap putih yang dipelihara selama penelitian berkisar 1,60-2,34%. Perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20%) menghasilkan laju pertumbuhan spesifik yang tertinggi yaitu 2,34% disebabkan pakan tersebut dapat dimanfaatkan ikan kakap dengan optimal. Hal ini sejalan dengan pencernaan pakan, efisiensi pakan, dan retensi protein yang terbaik pada perlakuan ini sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhan spesifik ikan kakap putih. Pakan yang masuk ke dalam lambung dapat dicerna serta diabsorpsi lebih sempurna oleh usus karena adanya proses fermentasi bulu ayam oleh bakteri probiotik *Bacillus* sp. yang diberikan lewat pakan. Bakteri probiotik menghasilkan enzim yang berperan sebagai katalis dalam

memecah protein menjadi asam amino yang lebih sederhana. Mamora (2009) menyatakan bahwa pertumbuhan pada ikan terjadi karena adanya pemanfaatan nutrisi dalam pakan. Nutrisi tersebut dicerna di dalam tubuh ikan kemudian akan diserap dan dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk regenerasi sel, maintenance, maupun untuk pertumbuhan.

Laju pertumbuhan spesifik paling rendah didapatkan pada perlakuan P1 (Pakan tanpa bulu ayam fermentasi 0%). Hal ini dikarenakan tidak adanya sumbangan enzim dari proses fermentasi menyebabkan penyerapan nutrisi menjadi kurang maksimal. Pakan yang masuk ke dalam lambung menjadi lama dicerna serta diabsorpsi oleh usus karena tidak adanya bantuan dari enzim-enzim yang dihasilkan dari proses fermentasi yang mampu meningkatkan fungsi dari sistem pencernaan

Laju pertumbuhan pada penelitian ini lebih rendah (1,60-2,34%) jika dibandingkan dengan Jaya *et al.* (2013) yang menghasilkan laju pertumbuhan benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*, Bloch) 7,67-9,30% dengan pemberian pakan komersial yang berbeda. Hal ini kemungkinan karena pakan pada penelitian ini mengandung nutrisi yang kurang seimbang untuk kebutuhan ikan kakap putih yang tergolong jenis ikan karnivora. Lemak dan karbohidrat yang dikonsumsi diduga kurang dapat dimanfaatkan secara efisien sebagai sumber energi, dan protein tidak dapat dimanfaatkan dengan efisiensi untuk sintesis protein tubuh yang diduga masih terdapat keratin dalam pakan sehingga keberadaan keratin itu menghambat pertumbuhan ikan pada penelitian ini

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa kelulushidupan ikan

kakap putih berkisar 15-33 %. Kelulushidupan tertinggi didapat pada perlakuan P2 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 5 %) yaitu sebesar 33 % dan yang terendah pada perlakuan P1 yaitu 15% (Pakan tanpa tepung bulu ayam fermentasi 0 %). Tingkat kelulushidupan ikan pada penelitian dipengaruhi faktor internal yaitu faktor yang berasal dari dalam ikan itu sendiri dan faktor eksternal yaitu faktor yang datang dari luar tubuh ikan. Faktor yang mempengaruhi kelulushidupan benih ikan kakap putih ini berupa kemampuan penyesuaian diri ikan dengan lingkungan yang berbeda, populasi ikan dalam ruang gerak, kompetisi antar spesies, keadaan lingkungan berupa perubahan cuaca. Pada awal hingga pertengahan penelitian kematian ikan terjadi secara merata pada setiap perlakuan. Pada penelitian ini kematian umumnya disebabkan oleh kegagalan ikan dalam beradaptasi dengan wadah dan pakan yang diberikan.

Pakan yang memiliki aroma lebih kuat cepat diterima oleh ikan dibandingkan dengan pakan yang memiliki aroma yang kurang kuat. Sehingga ikan yang tidak bisa beradaptasi dengan pakan yang diberikan menjadi kekurangan energi dan mati. Kemudian kematian juga disebabkan oleh persaingan antar spesies karena pertumbuhan ukuran tubuh yang tidak seragam dan stress karena perubahan suhu air. Pada akhir pemeliharaan, ikan pada perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20 %) mengalami peningkatan kematian sehingga terjadi penurunan rata-rata tingkat kelulushidupannya menjadi 23,3%. Nilai kelulushidupan benih ikan kakap putih pada penelitian ini lebih rendah Menurut Husen (1985) dalam Mulyani

*et al.* (2014) bahwa tingkat kelangsungan hidup  $\geq 50\%$  tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik.

Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 5 dan Data rincian biaya pembuatan pakan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 5. Data pengukuran kualitas air**

Parameter	Kisaran	
	Nilai pengukuran	Nilai Standar Pengukuran*
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,9	28-32
pH	7,98	7-8,5
Salinitas	28	>28
DO (ppm)	7	>4
$\text{NH}_3$ (ppm)	0,06	<0,1

**Tabel 6. Rincian biaya pembuatan 1kg pakan uji setiap perlakuan**

Perlakuan (% tepung bulu ayam fermentasi)	Biaya (Rp)/kg
P1 (0)	11.100
P2 (5)	10.670
P3 (10)	10.240
P4 (15)	9.850
P5 (20)	9.360

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa data pengukuran kualitas air pada penelitian ini cukup baik dan Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa biaya termurah pembuatan pakan terdapat pada perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20 %) yaitu Rp 9.360,-/kg.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan tepung bulu ayam fermentasi menggunakan *Bacillus* sp. dari udang galah pada pakan buatan benih ikan kakap putih belum dapat dimanfaatkan oleh benih ikan kakap

putih secara optimal. Perlakuan terbaik pada penelitian ini, yaitu perlakuan P5 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 20%) dengan nilai pencernaan 29,58%, nilai efisiensi pakan 20,86%, dengan nilai retensi 25,47%, laju pertumbuhan spesifik dengan nilai 2,34%. Sementara kelulushidupan terbaik didapat pada P2 (Pakan dengan tepung bulu ayam fermentasi 5%) dengan nilai 33%. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian didapatkan suhu  $29,9^{\circ}\text{C}$ , pH 7,98, salinitas 28 ppt, oksigen terlarut 7 ppm dan amoniak 0,06 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina., I. Boer dan I. Suharman. 2005. *Pakan Ikan Budidaya dan Analisis Formulasi*. Unri Press. Pekanbaru. 102 hal.
- Ahmadi, H., *et al.* 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3 (4) : 99-107
- Anggraini, R. 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*). Skripsi. UNPAD.
- Anonimous. 2010. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Presiden Republik Indonesia.
- Desi, M., 2002. Aktivitas Keratinase *Bacillus licheniformis* dalam Memecah Keratin Bulu Ayam. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Giri, N, A, *et al.* 2017. Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah. *Jurnal Perikanan*. IX (1):55-62
- Jaya, B, Agustrian, F dan Isnaini. 2013. Laju Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda. *Maspari Journal*, 2013, 5 (1), 56-63
- Kim, W. K and P. H. Patterson. 2000. *Nutritional Value of Enzyme- or Sodium Hydroxide-Treated Feathers from Dead Hens*. *Poultry Science* 79:528-534
- Lee,S., J.H. Lee, K.Kim and S.H. Cho. 2006. Optimum dietary protein for growth of juvenile starry flounder (*Platichys stellatus*). *Jworld Aquaculture soc*: 37:200-2003
- Mamora, M.A. 2009. Efisiensi Pakan Serta Kinerja Pertumbuhan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) Dengan Pemberian Pakan Berbasis Meat Bone Meal (Mbm) Dan Pakan Komersil. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Maniagasi, R. Tumembouw, S.S. Mundeng, Y. 2013. Analisis kualitas fisika kimia air di areal budidaya ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 1 No. 2:29-37
- Mulyani S, Yulisman, dan Fitriani M. 2014. Pertumbuhan dan efisiensi pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1) :01-12

- National Research Council. 1993. Nutritional Requirement of warmwater fishes. *National Academic of Science*. Washington, D.C. 248p.
- Panjaitan, C., Adelina., dan I, Suharman. 2017. The Utilization of Feather Meal Fermented Using *Bacillus* sp. From Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*) For Fish Feed of Barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch) Fingerling. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*. Volume 4 No 2. ISSN 2355-6900
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hal.
- Setiawati, *et al.* 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan Dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Volume I No 2 Februari 2013. ISN: 2302-3600
- Standar Nasional Indonesia. 2014. Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Produksi Benih. BSNI. Jakarta. SNI 6145.4:2014
- Tiwary, E., dan Gupta, R., 2012. Rapid Conversion of Chicken Feather to Feather Meal Using Dimeric Keratinase from *Bacillus licheniformis* ER-15. *J. Bioprocess Biotechniq.* 2:4
- World Wide For Wild. 2015. Better Management Practices Seri Panduan Perikanan Skala Kecil Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates carcarifer*). WWF Indonesia. Jakarta
- Zerdani, I., M. Faid dan A. Malki. 2004. Feather Wastes Digestion By New Isolated Strains *Bacillus* sp. *Morocco African Journal of Biotechnology*, 3(1):67-70.



