

Pengaruh Pemberian Pakan Protein Rendah Terhadap Kualitas Air, Profil Darah dan Performa Produksi Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*)

*Effects of Using Low Protein Feed on Water Quality, Blood Profile and Production Performance of Striped Catfish (*Pangasiadon hypophthalmus*)*

Azam Bachur Zaidy^{1*}, Nayu Nurmalia¹, Adang Kasmawijaya¹

¹Program Studi Penyuluhan Perikanan Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*Email: azamcult@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan pakan mandiri pada budidaya ikan patin dapat menurunkan biaya produksi. Kandungan protein pakan mandiri antara 18–22%, berakibat sisa pakan cukup tinggi dapat mencemari lingkungan budidaya. Kajian tentang pemberian pakan protein rendah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan masih sangat terbatas. Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi pengaruh pakan protein rendah terhadap kualitas air, profil darah dan performa produksi ikan patin. Rancangan acak dengan tiga perlakuan pakan protein 18%, 23%, dan 28% masing-masing perlakuan tiga ulangan. Benih patin dengan bobot 50,00 ±5,68 g sebanyak 20 ekor dimasukkan ke kolam dengan volume air 1,8 m³, dipelihara selama 60 hari. Ikan diberi makan pelet sebanyak 4% per hari dari bobot tubuh, dengan frekuensi pemberian 2 kali pukul 08.00 dan 16.00. Parameter yang diukur meliputi Suhu, pH, Oksigen terlarut, TOM, TDS, TSS, total amonia, nitrit, nitrat, total fosfat, eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, kelimpahan fitoplankton, laju pertumbuhan, pertambahan bobot badan, kelangsungan hidup dan konversi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air tidak berbeda nyata antar perlakuan, kecuali konsentrasi amonia lebih tinggi pada kolam yang diberi pakan protein 28% dibandingkan protein 23 dan 18%. Kelimpahan fitoplankton tertinggi pada pakan protein 28% dibandingkan dengan pakan protein 23 dan 18%. Kadar eritrosit, leukosit, hemoglobin dan hematokrit tidak berbeda nyata pada ketiga perlakuan. Tingkat pertumbuhan dan pertambahan berat badan lebih tinggi dan rasio konversi pakan lebih rendah pada pakan protein 28%. Berdasarkan data hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian pakan protein sekitar 20% tidak menyebabkan pencemaran media budidaya, dengan demikian pakan mandiri dapat digunakan dalam budidaya patin.

KATA KUNCI: Pakan Mandiri, Pencemaran Lingkungan Budidaya Perikanan

ABSTRACT

The use of semi-commercial feed for striped catfish cultivation can reduce production costs. The protein content of semi-commercial feed is relatively low between 18 - 22%, it is caused that the residual feed is high enough to pollute the cultivation environment. There is very little scientific information on the provision of low protein feeds that can cause environmental pollution. The purpose of this study was to evaluate the effect of low protein feed on water quality, blood profile and production performance of striped catfish.. Randomized design with three treatments at protein feed of 18%, 23%, and 28%, with three replicates. Striped catfish an initial weight of 50,00 ±5,68 g of 20 striped catfish per pond 1,8 m³ water volume, were cultured for 60 days. Fish feed pellet with feeding rate 4%, at 08.00 am and 04,00 pm The parameters measured included Temperature, pH, Dissolved Oxygen, TOM, TDS, TSS, total ammonia, nitrite, nitrate, total phosphate, erythrocytes, leucocytes, hemoglobin, hematocrit, abundance of phytoplankton, growth rate, weigh gain, survival and feed conversion. The result studys that water quality not significantly, except ammonia concentration higher protein feed 28% than protein feed 23 and 18%. . Phytoplankton abundance in 28% protein feed compared to 18% and 23% protein feed. The levels of erythrocytes, leucocytes, hemoglobin and hematocrit were not significantly different in the three treatments. Higher growth rates and weight gain and lowest feed conversion on 28% protein feed. Based on the data from the research, it can be concluded that the provision of protein feed of about 20% does not cause environmental pollution, so that semi-commercial feed can still be used in striped catfish cultivation.

KEYWORDS: Fish Farm Environment Pollution, Semi-Commercial Feed

PENDAHULUAN

Budidaya ikan Patin terus berkembang di seluruh Indonesia, dengan produksi sekitar 400.000 ton/tahun, merupakan produksi

tertinggi ke tiga komoditas air tawar setelah Nila dan lele. Sentra produksi patin berada di Sumatra, Kalimantan dan Jawa. Teknologi pembesaran ikan patin berkembang sangat

pesat dengan padat tebar mencapai 20 ekor/m³, kedalaman air kolam 2–3 m, dan ukuran panen 0,5–2,0 kg/ekor dengan produktivitas mencapai 20–40 kg/m³. Permasalahan utama usaha budidaya patin adalah margin usaha yang relatif kecil Rp 2,000–Rp 4,000/kg dengan masa pemeliharaan 4–6 bulan, akibat dari biaya produksi yang tinggi. Harga pakan yang mahal merupakan penyebab utama margin usaha yang kecil. Salah satu upaya untuk menurunkan biaya produksi yang tinggi, pembudidaya patin menggunakan pakan buatan sendiri/mandiri dengan kandungan protein yang lebih rendah berkisar antara 18–22%. Pakan dengan kandungan protein rendah juga diproduksi oleh pabrik pakan dengan harga jual yang lebih murah. Pemberian pakan protein rendah akan meningkatkan konversi pakan, akibatnya sisa pakan di kolam meningkat. Akumulasi sisa pakan, bahan organik dan parameter turunannya seperti amonia berpotensi mencemari lingkungan kolam, dalam jangka panjang mengancam keberlanjutan budidaya patin.

Pakan ikan merupakan sumber utama limbah budidaya ikan telah diteliti oleh Mente *et al.* (2006) pada budidaya ikan Salmon dan Trout sebanyak 50% nitrogen dan 28% fosfor pakan terbuang dan terlarut dalam air. Amirkolaie, (2011) menyatakan bahwa pakan merupakan sumber utama limbah budidaya ikan harus didekati dengan formulasi diet atau strategi pemberi pakan, diet yang mudah dicerna sebagai solusi untuk mengurangi ekskresi limbah padat. Azevedo *et al.* (2011) sebanyak 65% limbah dalam bentuk nitrogen akan menjadi amonia. Hasil penelitian Poernomo (2015) pemberian pakan komersial dengan kadar protein 23-32% pada ikan patin ukuran 33.61 g, nitrogen dalam pakan 25% digunakan untuk pertumbuhan, 60% keluar dalam bentuk amonia dan 15% dibuang melalui feses. Syafaat *et al.* (2012) pemberian pelet protein rendah kadar amonia di air lebih rendah dibanding pakan dengan protein tinggi. Sukadi (2016) pakan dengan ketahanan dalam air cukup baik, pelepasan forfor ke dalam air menurun tetapi pelepasan total nitrogen tetap tinggi.

Perubahan kualitas air akibat sisa pakan dapat menyebabkan ikan stres, dan respons fisiologi berupa respons primer, sekunder dan tersier. Respons primer melibatkan sistem hormonal dalam merespos perubahan lingkungan, sedangkan respons sekunder

dapat dideteksi dari profil darah dan respon tersier dapat menyebabkan kelangsungan hidup yang rendah (Weber 2011). Royan *et al.* (2014) bahwa ikan Nila yang diaklimasi pada beberapa salinitas 35, 25, 15 dan 0 ppt mempengaruhi kondisi fisiologi, yang ditunjukkan oleh kadar hematokrit, hemoglobin, eritrosit, leukosit dan glukosa darah.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pemberian pakan kadar protein rendah berpengaruh terhadap kualitas air media pemeliharaan, tingkat stres dan performa pertumbuhan ikan Patin.

METODE PENELITIAN

Desain Percobaan

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu pemberian pakan dengan kandungan protein 18%, 23% dan 28% masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan.

Pakan Uji

Pakan semi komersial dibuat dan dianalisis di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan Bogor. Komposisi hasil analisis proksimat sebagai berikut (AOAC, 2005)

Tabel 1. Komposisi Pakan Uji

Parameter	Pakan 1	Pakan 2	Pakan 3
Protein	18,17	23,05	28,72
Lemak	10,47	5,58	10,28
Abu	22,90	21,05	22,40
Serat Kasar	14,69	16,91	17,80
BETN	33,77	33,41	20,80

Prosedur Percobaan

Percobaan menggunakan bak terpal ukuran 2,5 x 1.5 x 0.5 m dengan volume air 1,8 m³ sebanyak 9 buah. Masing-masing bak dimasukkan benih ikan patin 50,00±5,68 g sebanyak 20 ekor, dipelihara selama 60 hari dan diberi pakan pelet. Formula pelet dibuat sama kecuali kandungan protein yang berbeda, pakan diproses di laboratorium nutrisi Balai Penelitian Perikanan Air Tawar dan Sumberdaya Manusia Bogor. Pakan diberikan dengan dosis 4% dari biomas ikan, dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Pergantian air sebanyak 50% setiap 15 hari.

Analisis Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi TOM, TDS, TSS, Amonia, Nitrit, Nitrat, total

fosfat dan kelimpahan plankton. Kualitas air dianalisis berdasarkan APHA (2017) 23rd Edition, 4500 dilakukan di Laboratorium Produksi dan Lingkungan Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan IPB.

Analisis Kelimpahan Plankton

Kelimpahan plankton dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$N = n \times V_r/V_o \times 1/V_s$$

Dengan N = kelimpahan plankton (individu/l), n = jumlah individu setiap genus, Vr = volume air yang tersaring (ml), Vo = volume air di bawah cover glass (ml), dan Vs = volume air yang disaring (l).

Analisis Profil Darah

Profil darah meliputi Eritrosit, Laeukosit, Hemaglobin, Hematokrit, dianalisis di Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik Departemen Budidaya Perairan FPIK IPB. Metode analisis total eritrosit dan leukosit menggunakan Bixhall dan Daisley *1973), hemoglobin (Wedemwywer dan Yautake, 1977), hematokrit (Anderson dan Siwicki, 1993) dianalisis di Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB.

Performa Produksi

Performa produksi meliputi kelangsungan hidup, laju pertumbuhan, penambahan berat, dan konversi pakan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

a) Kelangsungan Hidup

$$(\%) = \frac{(\text{Jumlah ikan awal} - \text{jumlah ikan akhir})}{\text{jumlah ikan awal}} \times 100$$

b) Laju Pertumbuhan

$$(\%) = \frac{(\text{Ln berat akhir} - \text{Ln berat awal})}{\text{Lama pemeliharaan}} \times 100$$

c) Penambahan berat

$$(\%) = \frac{(\text{Berat akhir} - \text{Berat awal})}{\text{Berat awal}} \times 100$$

d) Rasio Konversi Pakan = $\frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan}}{(\text{biomas akhir} - \text{biomas awal})} \times 100$

Analisis Statistik

Data dianalisis varian, rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan masing-masing tiga ulangan. Membandingkan antar nilai tengah ditampilkan dengan perbedaan signifikan terkecil (Steel & Torrie, 1980), diteruskan dengan uji lanjut beda nilai terkecil (Post hoc analyses). Hasil uji signifikan jika *p-values* kurang dari 0.05 (*p*<0.05). Analisis statistik menggunakan perangkat SPSS, version 22.0 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air dan Plankton

Hasil pengukuran kualitas air meliputi TOM, TDS, TSS, Amonia, Nitrit, Nitrat, Fosfor, kelimpahan dan keanekaragaman plankton tertera pada Tabel 1. Hasil analisis kualitas air, dan plankton yang meliputi suhu air, pH, oksigen terlarut, TOM, TDS, TSS, Nitrit, Nitrat, total fosfat, dan indek keanekaragaman plankton tidak berbeda nyata antar 3 perlakuan (*P* > 0,05), sedangkan konsentrasi amonia dan kelimpahan plankton berbeda nyata (*P* < 0,05). Konsentrasi amonia tertinggi pada kolam yang diberi pakan kadar protein 28% dan terendah yang diberi pakan dengan kadar protein 18%. Demikian juga kelimpahan plankton tertinggi

Tabel 1. Kualitas air dan kelimpahan Plankton

Parameter	Perlakuan			ANOVA Sig
	1	2	3	
Suhu (°C)	24,53±1,79	23,97±0,12 ^a	23,67±0,23 ^a	P>0,05
pH	6,33±0,27 ^a	6,32±0,06 ^a	6,37±0,05 ^a	P>0,05
Oksigen terlarut (mg/L)	2,44±0,07 ^a	2,48±0,27 ^a	2,59±0,15 ^a	P>0,05
TOM (mg/L)	21,06±2,91 ^a	23,59±1,93 ^a	24,02±1,26 ^a	P>0,05
TDS (mg/L)	138,66±15,14 ^a	150,00±9,17 ^a	159±32,33 ^a	P>0,05
TSS (mg/L)	197,00±78,47 ^a	276,00±68,78 ^a	341,33±25,72 ^a	P>0,05
TAN (mg/L)	0,05±0,03 ^a	0,21±0,16 ^a	0,79±0,38 ^b	P<0,05*
Nitrat (mg/L)	0,09±0,01 ^a	0,10±0,01 ^a	0,38±0,28 ^a	P>0,05
Nitrit (mg/L)	0,08±0,01 ^a	0,04±0,01 ^a	0,24±0,22 ^a	P>0,05
Total fosfat (mg/L)	2,23±0,36 ^a	2,61±0,29 ^a	2,62±0,09 ^a	P>0,05
Kelimpahan plankton (sel/L)	51837±32786 ^a	73017±9860 ^a	218216±113303 ^b	P<0,05*
Indek Keanekaragaman plankton	1,79±0,24 ^a	1,73±0,75 ^a	1,79±0,56 ^a	P>0,05

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan pada *P* < 0,05

pada kolam yang diberi pakan 28% dan terendah pada kolam yang diberi pakan 18%.

Tabel 1 menunjukkan konsentrasi amonia tertinggi pada kolam yang diberi pakan dengan protein 28%. Protein pakan tersusun dari gugus amien yang mengandung unsur nitrogen, merupakan sumber utama nitrogen di kolam dapat berasal dari sisa pakan maupun dari sisa metabolisme ikan. Seperti hasil penelitian Amirkolaie, (2011) pakan merupakan sumber utama limbah budidaya ikan, dengan formulasi diet atau strategi pemberi pakan tepat sebagai solusi untuk mengurangi ekskresi limbah padat Menté *et al.* (2006) pada budidaya ikan Salmon dan Trout sebanyak 50% nitrogen dan 28% fosfor pakan terbuang dan terlarut dalam air. Amonia tertinggi didapatkan di kolam dengan pakan protein 28% sesuai hasil penelitian Syafaat *et al.* (2012) tambak udang Vaname yang diberi pakan secara bergiliran dua hari diberi pakan protein tinggi dan 1 hari protein rendah (A), tambak yang diberi pakan protein rendah (B) dan tambak yang diberi pakan protein tinggi (C), konsentrasi amonia berturut-turut adalah 0,4287 mg/L, 0,66285 mg/L dan 1,5061 mg/L, demikian juga konsentrasi nitrit berturut-turut adalah 0,0995 mg/L, 0,08700 mg/L dan 0,13200 mg/L. Hasan *et al.* (2012) menemukan pemberian pakan protein 38%, berpengaruh terhadap konsentrasi amonium dan nitrat. Kandungan tepung ikan yang tinggi sebagai sumber protein juga mempengaruhi konsentrasi amonia, Mo *et al.* (2016) konsentrasi amonia dan nitrat lebih rendah pada pakan yang sebanyak 50% tepung ikan diganti dengan tepung kedelai ditambah papain. Dengan demikian makin tinggi kadar protein pakan yang diberikan, makin tinggi konsentrasi amonia dan nitrit yang terlarut dalam air.

Hasil penelitian ternyata konsentrasi TOM, TDS, dan TSS tidak berbeda antara tiga perlakuan seperti hasil penelitian Syafaat *et al.* (2012) tambak Vaname yang diberi pakan rendah protein kadar bahan organik total tidak

berbeda dengan protein pakan tinggi. Hasan *et al.* (2012) pemberian pakan protein 38%, berpengaruh terhadap konsentrasi nitrogen, tetapi paramter kualitas air lainnya relatif tetap. Davidson *et al.* (2013) konsentrasi TAN, TSS dan BOD lebih tinggi pada kolam yang diberi pakan kadar protein 47% dari sumber biji-bijian dibanding kadar protein 44,3% dari tepung ikan. Akumulasi bahan organik umumnya berkaitan dengan lama waktu pemeliharaan, Wulandari *et al.* (2015) peningkatan umur udang yang dibudidayakan berhubungan dengan peningkatan kadar bahan organik, NO₂ dan NH₃.

Kelimpahan plankton tertinggi ditemukan pada kolam yang diberi pakan dengan protein 28%, sedangkan kelimpahan plankton terendah pada kolam yang diberi pakan dengan kadar protein 18%. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa phytoplankton memanfaatkan nitrat untuk pertumbuhannya, sehingga populasi plankton tertinggi pada konsentrasi nitrat tertinggi yaitu pada kolam yang diberi pakan protein 28% sebesar 0,38 mg/L, dan terendah pada kolam yang diberi pakan dengan protein 18%. Indek keanekaragaman plankton tidak berbeda antar perlakuan, merupakan salah satu indikator biologis terhadap perubahan lingkungan, seperti hasil penelitian (Heriyanto, 2012) membandingkan dua wilayah mangrove yaitu Blanakan Subang dengan indek dominansi 0,368, BOD 29,06 mg/L, COD 58,18 mg/L sedangkan mangrove Cilacap indek dominansi plankton 0,173, BOD 40,1 mg/L, COD 81,6 mg/L. Indek keanekaragaman plankton digunakan untuk menduga kondisi kualitas air suatu perairan sebagai akibat dari tekanan lingkungan atau masuknya polutan ke perairan yang mempengaruhi populasi plankton di perairan tersebut. Indek keanekaragaman yang tidak berbeda pada tiga perlakuan, menunjukkan perubahan kualitas air pada kolam yang diberi pakan protein rendah dan tinggi tidak berpengaruh terhadap populasi plankton di perairan tersebut.

Tabel 2. Profil darah ikan Patin

Parameter	Perlakuan			ANOVA Sig
	1	2	3	
Total Eritrosit (mm ³)	2,04±0,26x10 ^{6a}	2,59±0,30 ^{6a}	2,34±0,65x10 ^{6a}	P>0,05
Total Leukosit (mm ³)	7,66±0,18x10 ^{4a}	7,94±0,18x10 ^{4a}	7,59±0,75x10 ^{4a}	P>0,05
Hemaglobin (g%)	10,13±0,12 ^a	9,66±0,69 ^a	9,40±0,53,72 ^a	P>0,05
Hematokrit (g%)	30,13±0,70 ^a	30,83±2,21 ^a	27,53±1,08 ^a	P>0,05

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan pada P < 0,05

Profil Darah

Hasil analisis profil darah ikan Patin seperti tertera pada Tabel 2. Hasil analisis profil darah total eritrosit, total leukosit, hemaglobin, dan hematokrit tidak berbeda nyata antar 3 perlakuan ($P > 0,05$). Profil darah yang sama menunjukkan bahwa perubahan kualitas air kolam yang diberi pakan dengan kadar protein yang berbeda tidak mempengaruhi tingkat stres ikan.

Tabel 2 menunjukkan profil darah yang meliputi eritrosit, total leukosit, hemoglobin dan hematokrit tidak berbeda nyata antar tiga perlakuan. Profil darah merupakan indikator kesehatan ikan, sebagai respon dari perubahan lingkungan. Beberapa penelitian menunjukkan perubahan lingkungan menyebabkan ikan stres yang terlihat dari perubahan profil darah, Royan *et al.* (2014) adaptasi ikan nila pada salinitas air 35, 25, 15 dan 0 ppt mempengaruhi kadar hematokrit, hemoglobin, eritrosit, leukosit dan gula darah. Hastuti and Subandiyono (2011) bahwa kolam biofiltrasi menurunkan kadar amonia total dan menaikkan kadar oksigen terlarut serta mempengaruhi profil darah ikan lele dumbo. Profil darah ketiga perlakuan relatif sama, artinya perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pemberian pakan dengan kadar protein rendah tidak berpengaruh terhadap fisiologi ikan.

Performa Produksi

Hasil perhitungan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan tertera pada Tabel 3. Hasil analisis data laju pertumbuhan, penambahan berat dan konversi pakan berbeda nyata ($P < 0,05$). Laju pertumbuhan ikan yang diberi pakan protein 28% lebih cepat dibanding ikan yang diberi pakan protein 18%, sedangkan penambahan berat lebih tinggi dan konversi pakan lebih rendah ikan yang diberi pakan protein 28% dibandingkan yang diberi pakan protein 18% dan 23%. Kelangsungan hidup tidak berbeda nyata antar ketiga perlakuan ($P > 0,05$),

Tabel 3 menunjukkan laju pertumbuhan, penambahan berat lebih tinggi dan konversi pakan lebih rendah ikan diberi pakan protein tinggi 28% dibandingkan ikan yang diberi pakan protein lebih rendah (18%, 23%), kecuali laju pertumbuhan sama antara pada pakan 23% dengan 28%. Hal tersebut sesuai dengan banyak hasil penelitian bahwa pertumbuhan ikan terutama dipengaruhi oleh kadar protein pakan, semakin tinggi protein pakan laju pertumbuhan semakin cepat. Hasil percobaan Opiyo *et al.* (2014) berat rata, laju pertumbuhan ikan dan tertinggi dan konversi pakan yang rendah pada pemberian pakan dengan protein 32,7% dibandingkan protein 28 dan 15%. Yulisman *et al.* (2012) pemberian pakan dengan kandungan protein 25, 30, 35, 40 dan 45 %, laju pertumbuhan tertinggi dan konversi pakan terendah pada protein pakan 40%. Marzuqi *et al.* (2012) pemberian pakan dengan protein 36, 42, 48% dengan dosis 1,5, 2, 2,5% dari bobot tubuh laju pertumbuhan terbaik pada protein 48% dengan dosis pakan 1,5%. Tahir *et al.* (2021) laju pertumbuhan ikan mas yang diberi pakan pelet lebih cepat dibanding dengan pakan campuran pelet dan daun kangkung maupun 100% daun kangkung. Dengan demikian pertumbuhan ikan lebih cepat yang diberi pakan protein tinggi.

KESIMPULAN

Kualitas air budidaya ikan yang diberi pakan protein rendah tidak berbeda nyata dengan pakan protein tinggi, kecuali konsentrasi TAN tertinggi pada pemberian pakan protein tinggi (28%). Respon fisiologis ikan tercermin dari profil darah yang diberi pakan protein rendah tidak berbeda dengan ikan yang diberi pakan protein tinggi. Laju pertumbuhan ikan dan konversi pakan semakin baik pada pakan dengan kandungan protein tinggi. Berdasarkan data penelitian tersebut, kualitas air media budidaya tidak lebih buruk yang menggunakan pakan protein rendah sekitar 20% dibanding penggunaa pakan protein tinggi dan tidak berpengaruh terhadap tingkat stres ikan.

Tabel 3. Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan konversi pakan

Parameter	Perlakuan			ANOVA Sig
	1	2	3	
Laju pertumbuhan (%)	0,70±0,03 ^a	0,84±0,12 ^{ab}	1,09±0,16 ^b	P<0,05*
Penambahan berat (%)	88,48±5,66 ^a	114,51±24,56 ^a	200,57±10,29 ^b	P<0,05*
Kelangsungan hidup (%)	86,67±7,64 ^a	90,00±0,00 ^a	91,67±6,61 ^a	P>0,05
Konversi pakan	2,44±0,34 ^a	2,03±0,34 ^a	1,56±0,18 ^b	P<0,05*

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan pada $P < 0,05$



Pakan buatan dengan kandungan protein sekitar 20% dapat digunakan untuk budidaya ikan Patin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program Studi Penyuluhan Perikanan Politeknik Usaha Perikanan Jakarta Kementerian Kelautan dan Perikanan dan telah memberikan dukungan dana dan fasilitas. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Sdr Ginanjar yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- Amirkolaie, A. K. (2011). Reduction in the environmental impact of waste discharged by fish farms through feed and feeding. *Reviews in Aquaculture*, 3(1), 19–26.
- AOAC, 2005. Association of Officiating Analytical Chemestrysts, 18th ed. AOAC, Washinton DC.
- APHA. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (23rd ed.). American Public Health Association.
- Anderson D.P and Siwicki A.K. 1993. Basic hematology and serology for fish health programs. Paper presented in second symposium on diseases in Asean Aquaculture "Aquatic Animal Health and The Environment". Phuket, Thailand. 25 – 29th October 1993. 17hlm.
- Blaxhall P.C and Daisley K.W. 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. *J. Fish Biology* 5: 577 – 581.
- Hasan, B. M. A., Guha, B., & Datta, S. (2012). Optimization of feeding efficiency for cost effective production of *Penaeus monodon* Fabricius in semi-intensive pond culture system. *J. Aquacult. Res. Dev*, 3(6).
- Hastuti, S., & Subandiyono, S. (2011). Performa hematologis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan kualitas air media pada sistim budidaya dengan penerapan kolam biofiltrasi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(2), 1–5.
- Heriyanto, N. M. (2012). Keragaman plankton dan kualitas perairan di hutan mangrove. *Buletin Plasma Nutfah*, 8(1).
- Marzuqi, M., Astuti, N. W. W., & Suwiry, K. (2012). Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 55–65.
- Mente, E., Pierce, G. J., Santos, M. B., & Neofitou, C. (2006). Effect of feed and feeding in the culture of salmonids on the marine aquatic environment: a synthesis for European aquaculture. *Aquaculture International*, 14(5), 499–522.
- Mo, W. Y., Lau, R. S. S., Kwok, A. C. K., & Wong, M. H. (2016). Use of soybean meal and papain to partially replace animal protein for culturing three marine fish species: Fish growth and water quality. *Environmental Pollution*, 219, 815–820.
- Opiyo, M. A., Githukia, C. M., Munguti, J. M., & Charo-Karisa, H. (2014). Growth performance, carcass composition and profitability of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fed commercial and on-farm made fish feed in earthen ponds. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 1(5), 12–17.
- Poernomo, N. (2015). Kinerja Pertumbuhan Dan Kualitas Daging Ikan Patin (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Yang Diberi Pakan Komersial Dengan Kadar Protein Berbeda. Bogor Agricultural University (IPB).
- Royan, F., Rejeki, S., & Haditomo, A. H. C. (2014). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 109–117.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). Principles and procedures of statistics a biometrical approach (2nd ed.). McGraw-Hill Book Company: New York.
- Sukadi, M. F. (2016). Ketahanan dalam air dan pelepasan nitrogen & fosfor ke air media dari berbagai pakan ikan air tawar. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(1), 1–12.
- Syafaat, M. N., Mansyur, A., & Tonnek, S. (2012). Dinamika kualitas air pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) semi-intensif dengan teknik pergiliran pakan. *Inovasi Teknologi Akuakultur*, 487–493.
- Tahir, S. H. M., Damayanti, A. A., & Lestari, D. P. (2021). Pengaruh Kombinasi Pakan Komersial Dengan Daun Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 8(1), 45–55.
- Wedemeyer G.A and Yasutake W.T. 1977. Clinical methods for the assessment of the effect environment stress on fish health. Technical papers of the US.fish and wildfield services. US. Depart. of the interior fish and wildlife service 89: 1-17.
- Wulandari, T., Widyorini, N., Purnomo, P. W., & Pujiono, W. (2015). Hubungan pengelolaan kualitas air dengan kandungan bahan organik, NO₂ dan NH₃ pada budidaya udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Keburuhan Purworejo. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 42–48.
- Yulisman, Y., Fitriani, M., & Jubaedah, D. (2012). Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa sriata*) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 47–55.