



PEMANFAATAN DAUN TURI (*Sesbania grandiflora*) YANG DIFERMENTASI DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

The Use of Fermented Sesbania grandiflora Leave into Diets for the Growth of Carp (Cyprinus carpio)

Ajeng Aryani, Subandiyono*, Titik Susilowati

Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang. Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Daun turi cukup potensial sebagai bahan pakan ikan alternatif sumber karbohidrat bagi ikan herbivor maupun omnivor. Daun turi mengandung nutrisi yang cukup baik yaitu protein kasar 31,29%, lemak kasar 7,57%, serat kasar 27,88%, abu 7,34%, serta bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,02%. Kandungan serat kasar yang tinggi pada daun turi sulit dicerna oleh ikan. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah melalui proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung daun turi yang telah difermentasi kedalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). Ikan uji yang digunakan adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan bobot individu rata-rata $3,57 \pm 0,47$ g/ekor. Pemberian pakan pada pukul 08.00 dan 16.00 secara *at satiation*. Ikan uji dipelihara selama 42 hari dengan padat tebar 1 ekor/L. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan A, B, C dan D dengan konsentrasi masing-masing 0%, 5%, 10% dan 15%. Data yang diamati meliputi total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi tepung daun turi memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap EPP, PER, dan RGR tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada TKP serta SR. Perlakuan D memberikan nilai tertinggi pada EPP sebesar $57,61 \pm 3,28\%$, PER sebesar $1,59 \pm 0,09\%$ dan RGR sebesar $3,21 \pm 0,17\%$ /hari. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan ikan mas (*C. carpio*). Kesimpulan yang diperoleh yaitu nilai tertinggi pada perlakuan D untuk semua variabel kecuali TKP dan SR.

Kata Kunci: Turi; Pakan; Fermentasi; Pertumbuhan; Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

ABSTRACT

Turi leaves (Sesbania grandiflora) was a potential feed ingredient that could be used as carbohydrate source for herbivorous and omnivorous fish. Turi leaves contained valuable nutrients such as crude protein of 31,29%, crude lipid of 7,57%, crude fiber of 27,88%, ash of 7,34%, and nitrogen-free extract (NFE) of 28, 02%. Sesbania's crude fiber was difficult to be digested by fish. The solution for that problem was by applying ferment processes. This experiment was aimed to study the influence of leave turi flour which has been fermented first before added into practical diets on the growth of carp (C. carpio) seeds. The trail fishes used were carp (C. carpio) seeds with the average body weight of $3,57 \pm 0,47$ g/fish. Feeding frequency applied was twice a day, i.e. at 08.00 a.m and 16.00 p.m; and by applying at satiation method. The fishes were cultured for 42 days with the stocking density of 1 fish/l. The experimental method used was completely randomize design (RCD) with 4 treatments and 3 replicates. The treatment of A, B, C, and D were the trial diets with the concentration of turi leave flour of 0, 5, 10 and 15%, respectively. The measured data included feed consumption rate (FCR), feed efficiency (FE), protein efficiency ratio (PER), relative growth rate (RGR), survival rate (SR), and water quality parameters. The data showed that the used of fermented turi leaves into the diets resulted on significantly effects ($P < 0,05$) on the FE, PER, and RGR values, but not for feed consumption rate (RGR) and SR values. Treatment D resulted on the values of FE i.e. $57.61 \pm 3.28\%$, PER i.e. $1.59 \pm 0.09\%$ and RGR i.e. $3.21 \pm 0.17\%$ /day. The water quality parameters during this study were varied among suitable range the fish life. It was can be concluded that treatment D resulted on the highest values for the all measured variables, except for feed consumption rate (FCR) and SR.

Keywords: Turi, Feed, Fermentation, Growth, Carp

*Corresponding author : (Email: subandiyono@live.undip.ac.id)



PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan air tawar yang banyak dibudidayakan. Ikan mas tergolong jenis omnivora, yakni ikan yang dapat memangsa berbagai jenis makanan. Kandungan gizi untuk ikan mas yaitu 16% protein, 2% lemak, 1% karbohidrat (Anggraeni dan Nurlita, 2013).

Kegiatan budidaya ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan pakan yang cukup dalam jumlah dan kualitasnya untuk mendukung kualitas yang maksimal. Menurut Putri *et al.* (2012), pakan merupakan faktor penentu pertumbuhan dan merupakan biaya terbesar dalam produksi (60-70%). Saat ini bahan baku utama dalam pembuatan pakan adalah tepung ikan dan tepung kedelai karena mempunyai kandungan protein yang tinggi, namun penyediaannya masih sulit dan harganya relatif mahal.

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang akan dibudidayakan. Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik terhadap ikan. Pertumbuhan dapat terjadi karena adanya kelebihan energi yang berasal dari pakan setelah dikurangi dengan hasil metabolisme dan energi yang terkandung dalam feses (Anggraini, 2012).

Tepung Daun Turi (TDT) cukup potensial digunakan sebagai bahan pakan ikan alternatif. Hal ini sangat memungkinkan digunakan untuk budidaya ikan mas karena ikan mas merupakan ikan omnivora yang cenderung herbivora sehingga lebih mudah beradaptasi dengan jenis pakan yang dicampur dengan sumber bahan nabati seperti tepung daun turi. Tetapi pemanfaatan tepung daun turi sebagai bahan baku pakan dibatasi dengan kandungan zat anti nutrisi yang terkandung seperti saponin (Bishnoi dan Rhetarpaul, 1994 dalam Utami *et al.*, 2012). Oleh karena itu penelitian tepung daun turi perlu dilakukan untuk menurunkan kandungan serat kasar dari daun turi. Prinsip kerja pada proses fermentasi yaitu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna seperti selulosa, hemiselulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna dengan bantuan mikroorganisme. Menurut Putri *et al.* (2012), hal ini karena daya cerna ikan yang tinggi karena serat kasar pada daun turi menurun dengan adanya proses fermentasi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun turi yang difermentasi kedalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan mas (*C. carpio*) dan mengetahui hasil terbaik fermentasi tepung daun turi pada pakan buatan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2017 di Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Ambarawa, Kabupaten Semarang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang berasal dari Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Ambarawa, Kabupaten Semarang. Ikan uji yang digunakan berjumlah 120 ekor dengan bobot rata-rata $3,57 \pm 0,47$ g/ekor. Padat tebar yaitu 1 ekor/L (Mediawati, 2009). Ikan uji di aklimatisasi terlebih dahulu di media baru agar ikan tidak stres dan dapat beradaptasi dengan lingkungan. Selanjutnya dilakukan penimbangan bobot awal ikan, kelengkapan organ tubuh dan kesehatan secara fisik dengan tujuan untuk mengetahui keseragaman ikan uji. Setelah dilakukan seleksi, ikan uji dimasukkan kedalam bak plastik/wadah uji dengan kepadatan 10ekor/bak. Bak/wadah yang digunakan selama penelitian ini memiliki volume air 20 liter.

Pakan uji yang diberikan pada ikan uji selama penelitian adalah pakan buatan. Metode pemberian pakan adalah *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali sehari yaitu pukul 08.00 dan 16.00.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Adapun perlakuan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : Pakan buatan dengan kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 0%.

Perlakuan B : Pakan buatan dengan kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 5%.

Perlakuan C : Pakan buatan dengan kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 10%.

Perlakuan D : Pakan buatan dengan kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 15%.

Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR) dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi DO, pH, suhu, amonia.



1. Total Konsumsi Pakan

Nilai total konsumsi pakan dihitung dengan menggunakan rumus Pereira *et al.* (2007), sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

dimana:

TKP : Total konsumsi pakan

F1 : Jumlah pakan awal (g)

F2 : Jumlah pakan sisa (g)

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Nilai efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dapat ditentukan dengan rumus Takeuchi (1988) dalam Setiawati *et al.* (2008), sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

dimana:

EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t : Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

3. Protein Efisiensi Rasio

Nilai protein efisiensi ratio (PER) dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Tacon (1987), sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

dimana:

PER : Protein efisiensi rasio (%)

W_t : Bobot total ikan pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot total ikan pada awal penelitian (g)

P_i : Jumlah pakan yang dikonsumsi x % protein pakan

4. Laju Pertumbuhan Relatif

Menurut De Silva dan Anderson (1995) dalam Subandiyono dan Hastuti (2014), laju pertumbuhan relatif atau *relative growth rate* (RGR) ikan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

dimana:

RGR : Laju pertumbuhan relatif (% per hari)

W_t : Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_o : Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)

t : Waktu pemeliharaan (hari)



5. Kelulushidupan

Menurut Effendi (1997) dalam Setiawati *et al.* (2008), *survival rate* (SR) merupakan prosentase kelulushidupan ikan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

dimana :

- SR : Tingkat kelulushidupan ikan (%)
N_t : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)
N₀ : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

6. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, DO dan amonia. Suhu diukur menggunakan termometer, pH diukur menggunakan pH *paper*, DO diukur dengan menggunakan alat DO meter dan untuk pengukuran amonia sampel air diukur di laboratorium Teknik Lingkungan, Undip.

Analisis Data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR), dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji additivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Setelah dilakukan analisa ragam, data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL

Hasil penelitian penambahan tepung daun turi hasil fermentasi dalam pakan buatan terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR) tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata TKP, EPP, PER, RGR, dan SR pada Ikan Mas (*C. carpio*) selama Penelitian

| Perlakuan | Variabel | | | | |
|-----------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| | TKP (g) | EPP (%) | PER (%) | RGR (%/hari) | SR (%) |
| A | 75,64±5,8 ^a | 43,22±4,31 ^a | 1,12±0,11 ^a | 2,18±0,44 ^a | 86,67±5,77 ^a |
| B | 77,72±1,08 ^a | 49,93±8,04 ^{ab} | 1,36±0,22 ^{ab} | 2,57±0,4 ^a | 90,00±5,77 ^a |
| C | 78,25±4,26 ^a | 56,34±3,34 ^b | 1,44±0,08 ^b | 2,94±0,1 ^{ab} | 93,33±5,77 ^a |
| D | 83,51±1,59 ^a | 57,61±3,28 ^b | 1,51±0,09 ^b | 3,21±0,17 ^b | 96,67±5,77 ^a |

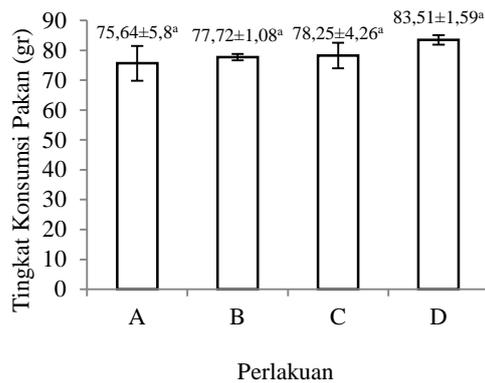
Keterangan A: Kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 0%.

B: Kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 5%

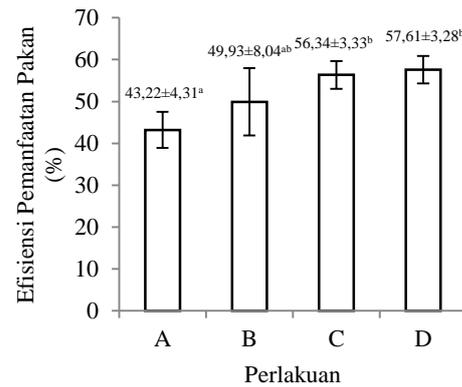
C: Kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 10%.

D: Kandungan tepung daun turi yang difermentasi sebesar 15%.

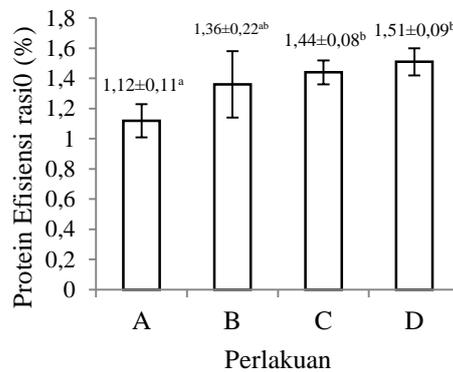
Berdasarkan data nilai TKP, EPP, PER, RGR dan SR pada ikan mas (*C. carpio*) selama penelitian dibuat grafik pada Gambar 1, 2, 3, 4 dan 5.



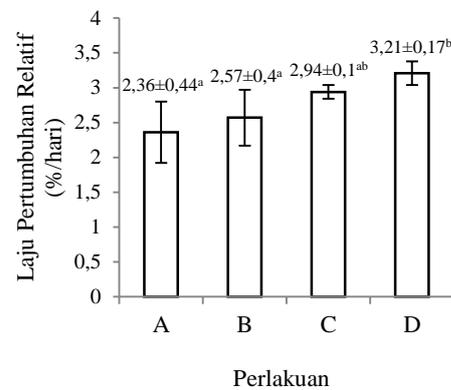
Gambar 1. Nilai Total Konsumsi Pakan



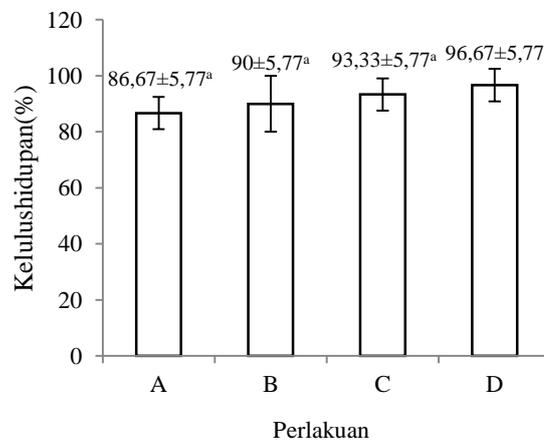
Gambar 2. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan



Gambar 3. Nilai Protein Efisiensi Rasio



Gambar 4. Nilai Laju Pertumbuhan



Gambar 5. Nilai kelulushidupan

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media ikan ikan mas (*C. carpio*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Ikan Mas (*C. carpio*) selama Pemeliharaan

| Perlakuan | Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air | | | |
|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| | Suhu (°C) | DO (mg/L) | pH (%) | Amonia(mg/L) |
| A | 24-29 | 3,23-3,75 | 6,00-7,00 | 0,9-0,23 |
| B | 24-29 | 3,08-3,72 | 6,00-7,00 | 0,1-0,31 |
| C | 24-29 | 3,17-3,62 | 6,00-7,00 | 0,7-0,26 |
| D | 24-29 | 3,00-3,87 | 6,00-7,00 | 0,7-0,21 |
| Kelayakan | 25-30* | ≥3* | 6,5-8,0* | <1** |

Keterangan: * SNI (2009)

** Kordi dan Tancung (2007)

PEMBAHASAN

1. Total Konsumsi Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun turi fermentasi dalam penelitian (perlakuan B, C dan D) menghasilkan total konsumsi pakan yang sama dengan pakan tanpa diberi tepung daun turi. Total konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan D sebesar $83,51 \pm 1,59$ g sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar $75,64 \pm 5,8$ g. Total konsumsi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan D hal ini diduga karena metode pemberian pakan dengan cara *at satiation* mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan uji berbeda, hal ini disebabkan karena metode *at satiation* ini, ikan uji mengkonsumsi pakan tergantung pada kondisi ikan dan lingkungan/media pemeliharaan. Meskipun total konsumsi pakan pada ikan mas yang diamati tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), diduga protein yang masuk kedalam tubuh ikan lebih efisien, dibuktikan dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi pada perlakuan D ($57,61 \pm 3,28\%$). Menurut Handajani dan Widodo (2010), faktor yang mempengaruhi makanan terhadap pertumbuhan antara lain aktivitas fisiologi, proses metabolisme dan daya cerna (*digestible*) yang berbeda pada setiap individu ikan. Perbedaan total konsumsi pakan oleh ikan pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh kandungan protein dan energi yang berbeda pada masing-masing pakan perlakuannya.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan buatan dengan penambahan fermentasi tepung daun turi (*S. grandiflora*) ikan mas (*C. carpio*) tidak berpengaruh nyata terhadap total konsumsi pakan ikan mas. Hal ini diduga bahwa pakan buatan dengan penambahan fermentasi tepung daun turi tidak merubah rasa dan bau pada pakan sehingga palatabilitas tinggi. Proses makan pada ikan dimulai dari tingkat nafsu makan, kemudian dilanjutkan dengan respon terhadap rangsangan dan pencarian sumber rangsangan, menentukan lokasi, jenis pakan dan penangkapan pakan. Apabila rasa pakan sesuai dengan keinginan ikan, maka pakan tersebut akan dikonsumsi. Sebaliknya jika rasa pakan tidak enak, maka pakan tersebut akan dibiarkan atau tidak dimakan. Selain itu, bau aktraktan dan cita rasa pada pakan yang dihasilkan dapat merangsang ikan guna mendekati dan mengkonsumsi pakan yang diberikan. Menurut Khasani (2013), ketertarikan ikan terhadap pakan atau rangsangan untuk memakan pakan merupakan hal yang sangat penting dalam formulasi pakan ikan. Keseimbangan komponen nutrisi menjadi kurang efektif apabila pakan tidak mengandung komponen yang dapat memacu respons ikan terhadap pakan tersebut.

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan merupakan kemampuan ikan untuk memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal. Hal ini berkaitan dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya didalam tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan dengan penambahan fermentasi tepung daun turi dihasilkan nilai tertinggi pada perlakuan D sebesar 57,61% dan nilai terendah pada perlakuan A sebesar 43,22%. Meningkatnya nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan uji memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmawan *et al.* (2014), efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Berdasarkan hasil analisa ragam pada ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan terhadap perlakuan pakan yang mengandung fermentasi tepung daun turi kedalam pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan mas (*C. carpio*), karena dengan adanya penambahan fermentasi tepung daun turi kedalam pakan buatan dapat dimanfaatkan ikan secara optimal. Hal ini terkait dengan kemampuan ikan untuk mencerna pakan yang diberikan kemudian menyimpannya di dalam tubuh. Menurut Widyanti (2009), semakin kecil nilai efisiensi pakan maka ikan tidak efisien dalam

*Corresponding author : (Email: subandiyono@live.undip.ac.id)



memanfaatkan pakan atau dapat dikatakan boros dalam memanfaatkan pakan tersebut. Ikan tidak mampu memanfaatkan pakan secara optimal meskipun nilai pencernaan pakan sangat tinggi.

3. Protein Efisiensi Rasio

Protein Efisiensi Ratio (PER) merupakan nilai yang menunjukkan jumlah bobot ikan yang dihasilkan dari tiap unit berat protein dalam pakan dengan asumsi bahwa semua protein digunakan untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian, nilai PER penambahan fermentasi tepung daun turi kedalam pakan buatan ikan mas (*C. carpio*) hasil tertinggi pada perlakuan D sebesar 1,51% dan hasil terendah pada perlakuan A sebesar 1,12%. Berdasarkan analisis ragam rasio efisiensi protein berpengaruh nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$), hal ini diduga disebabkan karena komposisi protein setiap perlakuan berbeda. Menurut Taqwadasbriliani *et al.* (2013), nilai PER dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk mencerna pakan. Kemampuan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi pakan, dimana semakin tinggi protein yang dimanfaatkan oleh tubuh maka protein yang dimanfaatkan semakin efisien.

Marzuqi *et al.* (2012), pemberian pakan yang memiliki kadar protein lebih tinggi, semakin banyak protein pada pakan yang dipergunakan oleh ikan untuk pertumbuhannya. Akibatnya penambahan berat tubuh ikan semakin tinggi. Nilai rasio efisiensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam mencerna protein pada pakan yang diberikan. Ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan, karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

4. Laju Pertumbuhan Relatif

Berdasarkan hasil penelitian nilai laju pertumbuhan relatif menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan hasil fermentasi tepung daun turi dalam pakan buatan dengan dosis masing-masing (0%, 5%, 10% dan 15%) memberikan pengaruh nyata ($F_{hit} > F_{tab}$) terhadap laju pertumbuhan relatif ikan mas (*C. carpio*). Hasil uji Duncan pertumbuhan relatif ikan mas (*C. carpio*) menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan C ($P > 0,05$), perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D ($P < 0,05$). Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C ($P > 0,05$), perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D ($P < 0,05$). Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D ($P > 0,05$). Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C ($P > 0,05$), perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan B ($P < 0,05$). Menurut Buwono (2000), pertumbuhan relatif sangat dipengaruhi oleh pakan yang memiliki kualitas baik dan kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Pakan berfungsi sebagai penyedia energi bagi aktifitas sel-sel tubuh seperti untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi, selain itu kualitas pakan ikan ditentukan oleh komposisi bahan, daya cerna, jumlah dan keseimbangan berbagai asam amino.

Hasil laju pertumbuhan relatif tertinggi pada perlakuan D sebesar 3,21%/hari dan hasil laju pertumbuhan relatif terendah pada perlakuan A (tanpa penambahan fermentasi tepung daun turi) sebesar 2,18%/hari. Hal ini diduga penambahan fermentasi tepung daun turi dapat meningkatkan nilai RGR pada ikan mas (*C. carpio*). Hal ini diduga karena hasil fermentasi tepung turi pada perlakuan B, C dan D dapat meningkatkan kandungan protein dan karbohidrat, sehingga dapat di manfaatkan secara optimal sebagai sumber energi. Menurut Rosmawati (2005), bahwa karbohidrat yang cukup akan mencegah penggunaan protein untuk energi, sehingga protein yang ada dapat lebih dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan berkorelasi dengan sintesis protein, karena pertumbuhan merupakan perubahan jumlah bentuk tubuh dan pada ikan sebagian besar penyimpanan bentuk tersebut dalam sebuah protein, selain itu juga dalam bentuk karbohidrat dan juga lemak. Pertumbuhan ikan yang relatif lambat disebabkan karena adanya kandungan energi pakan khususnya yang berasal dari karbohidrat dan lemak yang tidak cukup untuk proses metabolisme. Akibatnya protein yang digunakan untuk proses tersebut dalam pakan tidak mencukupi bagi ikan untuk proses pertumbuhan.

5. Kelulushidupan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan hasil fermentasi tepung daun turi kedalam pakan buatan memiliki pengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*), hal ini diduga bahwa pakan buatan dengan penambahan fermentasi tepung daun turi memberikan pengaruh pada pertumbuhan namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelulushidupan. Tingkat kelulushidupan ikan mas (*C. carpio*) pada penelitian sangat baik yaitu 86,67-96,67%. Kelulushidupan ikan tidak dipengaruhi secara langsung oleh pakan. Ikan yang mati diduga karena stress selama pemeliharaan penelitian. Hal tersebut diduga kualitas air terutama suhu yang fluktuatif. Menurut Fitria (2012), tingkat kelangsungan hidup sangat dipengaruhi oleh kualitas air terutama suhu dan kandungan oksigen. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan. Suhu dapat mempengaruhi aktifitas ikan, seperti pernafasan dan reproduksi. Siregar dan Adelina (2009), kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam mencukupi kebutuhan pakan. Faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan



kualitas media hidup. Menurut Liana (2007), kelangsungan hidup ikan mas dipengaruhi secara langsung oleh kualitas air. Kualitas air yang memenuhi syarat dapat membuat pertumbuhan dan kelangsungan ikan menjadi baik, kualitas air yang baik pada pemeliharaan memberikan kelangsungan hidup menjadi baik bagi ikan.

6. Kualitas Air

Berdasarkan hasil parameter kualitas air yang diamati selama penelitian (42 hari), diperoleh hasil suhu yang relatif fluktuatif. Hal tersebut terjadi akibat kondisi lingkungan sekitar yang berubah saat turun hujan. Suhu wadah selama penelitian berkisar 24-29°C. Suhu tersebut cukup sesuai dengan kondisi ikan mas (*C. carpio*). Hal ini sesuai dengan pendapat Arifin *et al.* (2007), bahwa kisaran suhu yang baik pada saat ikan mulai dibudidayakan hingga pada saat akhir pemeliharaan yakni 25-30°C. Perubahan suhu dalam hari yang sangat drastis akan mengakibatkan terjadinya stress pada ikan. Hermanto (2000), menyatakan bahwa perubahan suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi proses fisiologis dan kimiawi dalam tubuh ikan. Perubahan tersebut akan mempengaruhi pengambilan pakan, kebutuhan perawatan, tingkat metabolisme, proses enzimatik dan kecepatan sintesis protein. Keterkaitan suhu pada pertumbuhan adalah adanya interaksi konsumsi pakan dan metabolisme.

Oksigen terlarut yang diukur selama penelitian diukur dalam satu minggu sekali menunjukkan hasil 3,00-3,87mg/L. Hasil pengamatan dari variabel oksigen terlarut tersebut masih sesuai untuk budidaya ikan mas, sesuai dengan SNI (2009), bahwa dalam budidaya ikan, ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Nilai pH yang diperoleh selama penelitian yaitu 6,0-7,0, hasil tersebut masih dalam batas kelayakan, sesuai dengan pendapat Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 6,5 -8,00. Hasil pengukuran amonia yang didapatkan sebesar 0,1-0,31mg/l yang dapat dikategorikan masih dalam kisaran normal, menurut Kordi dan Tanjung (2007), bahwa kisaran nilai ammonia bagi ikan budidaya berbeda-beda berbeda tergantung jenis ikan, ikan dapat mentolerir daya racun ammonia antara 0,2 mg/l hingga 1,0 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penambahan tepung daun turi (*Sesbania grandiflora*) fermentasi pada pakan buatan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan mas (*C. carpio*).
2. Perlakuan dengan penambahan tepung daun turi fermentasi 15% (perlakuan D) memberikan nilai EPP, PER dan RGR yang lebih tinggi, dengan nilai masing-masing adalah sebesar $57,61 \pm 3,28\%$; $1,59 \pm 0,09\%$; dan $3,21 \pm 0,17\%$ /hari.

Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Sebaiknya penambahan tepung daun turi fermentasi dengan dosis 15% dapat diterapkan pada ikan mas dengan ukuran yang berbeda.
2. Sebaiknya penambahan tepung daun turi fermentasi dapat diterapkan pada jenis ikan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada kepala Balai Benih Ikan Air Tawar Ambarawa, Kabupaten Semarang yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. M dan Nurlita, A. 2013. Pengaruh Pakan Alami Dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris Marmorata*) Pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits II* (1) : 2337-3520
- Angraini, R. 2012. Efektivitas Penambahan *Bacillus* sp. Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersial terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. UNPAD. 42 hlm.
- Arifin, Z., C. Kokarkin dan Priyoutomo. 2007. Penerapan Best Management Practices pada Budidaya Udang Windu (*Panaeus monodon*) Fabricus Intensif. Dirjen Perikanan Budidaya, Jepara, 68 hlm.
- Buwono, I. D. 2000. Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 25 hlm.
- Effendi. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 73 hlm.



- Fitria, A.S. 2012. Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. *J. of Aqua Manag and Tech* 1 (1): 18-34.
- Handajani, H. dan Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. Penebar Swadaya. Malang. 163 hlm.
- Hermanto. 2000. Optimalisasi Suhu Media pada Pemeliharaan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). [Thesis]. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 63 hlm.
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada Pakan Ikan: Jenis, Fungsi, dan Respons Ikan. *Media Akuakultur*, 8(2):127-133.
- Kordi, M.G.H. dan A.B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT Rineka Cipta, Jakarta. 238 hlm.
- Marzuqi, M., Astuti, N. W. W, dan Suwirya, K. 2012. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *J. Ilmu dan Tek. Kelautan Tropis*. 4(1):55-65.
- Mediawati, I. 2009. Pengaruh Penggunaan Dedak Fermentasi pada Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). [Skripsi]. Program Studi Sarjana Biologi SITH, ITB. 1-5hlm.
- Pereira, L., Riquelme, T, and Hosokawa, H. 2007. Effect of There Photoperiod Regimes on The Growth and Mortality of The Japanese Abalone *Haliotis Discus Hanai* Ino. *J. of Shellfish Research*. 26(3): 763-767.
- Putri, F.S., Zahidah, H, dan Kiki, H. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *J. Perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 283-291.
- Rahmawan, H., Subandiyono dan Arini, E. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Pepaya dan Ekstrak Nanas terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax Quadricarinatus*). *J. Of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4): 75-83.
- Rosmawati. 2005. Hidrolisis Pakan Buatan Oleh Enzim Pepsin dan Pankreatin Untuk Meningkatkan Daya Cerna dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) [Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 80 hlm.
- Setiawati, M., Sutajaya, R, dan Suprayudi, M. A. 2008. Pengaruh Perbedaan Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan Fingerling Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *J. Akuakultur Indonesia*, 7(2): 171-178.
- Siregar, Y.I. dan Adelina. 2009. Pengaruh Vitamin C terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *J. Natur Indonesia XXI (I):75- 81*.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia-7550. 2009. Produksi Pembesaran Ikan Mas di Kolam Air Tenang. Badan Standarisasi Nasional. 12 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. Beronang Serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia. Semarang. UPT UNDIP Press. 79 hlm.
- Tacon, A.G. 1987. The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual. FAO of The United Nations, Brazil, 106 – 109p.
- Taqwdasbriliani, E. B., J. Hutabarat, E. Arini. 2013. Pengaruh Kombinasi Enzim Papain dan Daun Senthe terhadap Pemanfaatan pakan dan pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *J. of Aquaculture Management and Technology*. 2(3): 76-85.
- Utami, I. K., Kiki. H dan Rosidah. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Turi Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Bawal Air Tawar (*Colossomacropomum cuvier*). *Jurnam Perikanan dan Kelautan*. 3(4): 191-199.
- Widyanti, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen pada Pakan Berbasis Daun Lamtoro. [SKRIPSI]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan . Institut Pertanian Bogor. Bogor. 68 hlm.