

PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN TURI HASIL FERMENTASI DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH BAWAL AIR TAWAR (*Colossomamacropomum Cuvier*)

Ika Kurnia Utami*, Kiki Haetami** dan Rosidah**

*) Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

***) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Pelaksanaannya dimulai dari tanggal 4 Juni sampai 21 Juli 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi terhadap pertumbuhan benih bawal air tawar (*Colossoma macropomum Cuvier*). Benih ikan yang digunakan adalah benih bawal air tawar dengan ukuran 4 – 5 cm, yang diperoleh dari salah satu kelompok pembudidaya bawal air tawar di Cianjur, Jawa Barat. Padat penebaran ikan pada penelitian ini adalah 1 ekor/2 L. Akuarium yang digunakan sebagai wadah pemeliharaan ikan berukuran 40x20x40 cm³ yang diisi air sebanyak 20 L. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Pakan yang digunakan adalah pakan buatan yang ditambahkan tepung daun turi hasil fermentasi dengan persentase yang berbeda yaitu 0 %, 5 %, 10 %, 15 %, dan 20 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi pada pakan buatan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan harian dan konversi pakan benih bawal air tawar. Nilai tertinggi diperoleh dari perlakuan penggunaan 10 % tepung daun turi hasil fermentasi dengan nilai masing-masing 3,18 % dan 1,18.

Kata Kunci : Bawal Air Tawar, Daun Turi, Fermentasi

ABSTRACT

THE USING EFFECT OF FERMENTATION PRODUCT TURI LEAVES MEAL IN ARTIFICIAL FEED ON THE GROWTH OF RED BELLY PACU FRY (*Colossomamacropomum Cuvier*)

This research was conducted at Laboratory of Aquaculture Fisheries and Marine Science Faculty Padjadjaran University, Jatinangor. The implementation of this research started from June 4 until July 21, 2012. The aim of this research was to know the using effect of fermentation product turi leaves meal on growth of red belly pacu fry (*Colossoma macropomum Cuvier*). The fry which used in this research were red belly pacu fry with size 4 – 5 cm, obtained from one of group red belly pacu farmer in Cianjur, West Java. The fish stock density for each aquarium was 1 ind/2 L. The aquarium which used as place for rearing of fish sized 40x20x40 cm³ which was filled up 20 L. This research used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. Feed used was artificial feed which added by fermentation product turi leaves meal with different percentage that were 0 %, 5 %, 10 %, 15 % and 20 %. The result showed that the used of fermentation product turi leaves meal on artificial feed effected on daily growth rate and food conversion of red belly pacu fry. The highest value obtained from treatment used 10 % fermentation product turi leaves meal with each value 3,18 % and 1,18.

Keywords : *Red Belly Pacu*, Turi Leaves, Fermentation

PENDAHULUAN

Ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum* Cuvier), merupakan ikan introduksi yang berasal dari wilayah Amazon negara bagian Amerika Serikat. Di negara asalnya ikan ini telah dibudidayakan secara luas karena mempunyai keunggulan seperti nafsu makan yang baik dan relatif tahan terhadap penyakit. Keunggulan yang lain, merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis tinggi baik sebagai ikan konsumsi maupun ikan hias. Sebagai ikan konsumsi, ikan bawal air tawar memiliki rasa daging enak dan gurih. Keistimewaan tersebut membuat banyak petani ikan membudidayakan dan menjadi peluang usaha yang menjanjikan dalam usaha budidaya ikan bawal air tawar (Arie, 2009).

Ikan bawal air tawar tidak terlalu sulit dalam membudidayakannya, karena ikan ini termasuk ikan pemakan segala (omnivora). Menurut Pras (1993), bawal air tawar sangat responsif terhadap segala jenis pakan bahkan terhadap hijauan kasar sekalipun,

Usaha budidaya ikan bawal air tawar telah berkembang cukup pesat di Indonesia. Permintaan konsumen setiap tahunnya terus meningkat, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor. (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2011).

Budidaya ikan secara intensif dapat dilakukan sebagai upaya dalam meningkatkan produksi ikan bawal air tawar. Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, tepat waktu, berkesinambungan, memenuhi syarat gizi, mudah dicerna dan disukai ikan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya ikan secara intensif (Mudjiman, 1985). Salah satu zat makanan yang sangat dibutuhkan ikan sebagai sumber gizi dan juga sebagai penghasil energi utama pada ikan yang dapat menghasilkan pertumbuhan adalah protein. Bahan pakan sumber protein nabati dapat berasal dari biji-bijian maupun hijauan, tersedia sepanjang tahun serta tidak bersaing dengan kebutuhan pangan manusia. Salah satu hijauan yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan sumber protein nabati adalah daun turi.

Daun turi cukup potensial digunakan sebagai bahan pakan ikan alternatif sumber protein bagi ikan herbivor maupun omnivor

karena memiliki kandungan protein sebesar 31,7 % dan lemak 1,9 % (Murtidjo, 1987). Tanaman turi dapat tumbuh di tempat-tempat yang agak teduh dan tanah kapur ataupun tanah yang tandus sehingga tanaman ini dapat tumbuh subur walaupun pada musim kemarau dan sifat khusus dari tanaman turi ini adalah pertumbuhannya yang begitu cepat (AAK, 1983). Produksi hijauan turi dapat mencapai 27 kg/ha/th (Direktorat Pakan Ternak, 2011). Namun pemanfaatannya sebagai bahan baku pakan ikan belum banyak dilakukan, sehingga informasi mengenai tingkat penggunaan dalam pakan ikan masih terbatas.

Kendala utama dalam pemanfaatan pakan hijauan termasuk daun turi sebagai bahan baku pakan ikan adalah tingginya kandungan serat kasar mencapai 22,4 % (Murtidjo, 1987) yang menyebabkan ikan sulit mencerna dan dapat menurunkan kualitas pakan, selain itu daun turi mengandung zat anti nutrisi berupa saponin. Saponin yang terdapat pada daun turi dapat diminimalkan dengan perlakuan perendaman ataupun pemanasan (Bishnoi dan Rhetarpaul, 1994), sedangkan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi tingginya kandungan serat pada daun turi adalah teknologi fermentasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wididana dan Higa (1993) yang mengatakan bahwa salah satu upaya untuk menurunkan kandungan serat pada bahan pakan adalah melalui proses fermentasi. Menurut Abun, dkk. (2000) hasil fermentasi dapat menyebabkan terjadinya perbaikan sifat-sifat bahan dasar seperti meningkatkan pencernaan, dan menimbulkan rasa dan aroma yang disukai.

Salah satu mikroba yang dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah jamur *Rhizopus oligosporus*. Jamur jenis ini banyak digunakan untuk proses fermentasi karena mudah didapat dan harganya murah. *Rhizopus oligosporus* bersifat proteolitik yang menghasilkan enzim protease yang akan merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Ganjar, 1977). Menurut Hidayat dkk (2006) jamur *Rhizopus oligosporus* memproduksi enzim pendegradasi karbohidrat seperti amylase, selulase dan xylanase.

Pada penelitian Nurjaman (2011), penggunaan tepung daun singkong fermentasi pada taraf 10 % dalam pakan buatan memberikan laju pertumbuhan ikan nila merah tertinggi yaitu 2,25 % dibandingkan nila merah yang diberi pakan dengan penggunaan 0 % tepung daun singkong hasil fermentasi yaitu 0,94 %. Penelitian mengenai penggunaan ampas tahu hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dalam pakan sebesar 10 % menunjukkan pertumbuhan tertinggi ikan nila merah sebesar 0,02575 g/hari (Mudawamah, 2006). Penelitian mengenai penggunaan tepung daun turi telah dilakukan pada ikan nila hitam oleh Firmani (2007), dimana pakan yang mengandung tepung daun turi sebesar 6 – 9 % menunjukkan pertumbuhan yang optimum untuk ikan nila hitam.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran Jatinangor, Sumedang pada tanggal 4 Juni 2012 sampai dengan 21 Juli 2012.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium sebanyak 15 buah dengan ukuran 40x20x40 cm³, pH meter, amonia *testkit*, DO meter, blower, selang aerasi, batu aerasi, termometer, timbangan digital, selang plastik, serok kain kasa, wadah plastik (baskom), water heater, blender, kompor, panci, plastik, inkubator.

Bahan yang digunakan adalah benih nila sebanyak 300 ekor dengan ukuran berkisar 4 -5 cm/ekor, bahan-bahan pembuat pakan yang terdiri dari tepung ikan, tepung kedelai, tepung daun turi hasil fermentasi, tepung jagung, dedak halus, tepung tapioka, minyak ikan dan top mix, inokulum bubuk *Rhizopus oligosporus*, probiotik EM₄. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang akan diuji adalah penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi dalam pakan buatan yaitu :

Perlakuan A : Tepung daun turi hasil fermentasi 0% dari bobot total pakan.

Perlakuan B : Tepung daun turi hasil fermentasi 5% dari bobot total pakan.

Perlakuan C : Tepung daun turi hasil fermentasi 10% dari bobot total pakan.

Perlakuan D : Tepung daun turi hasil fermentasi 15% dari bobot total pakan.

Perlakuan E : Tepung daun turi hasil fermentasi 20% dari bobot total pakan

Prosedur penelitian meliputi tahap persiapan penelitian (persiapan wadah pemeliharaan, ikan uji, pembuatan dan fermentasi tepung daun turi, pembuatan pakan) dan tahap pelaksanaan penelitian. Persiapan wadah pemeliharaan meliputi pencucian akuarium, selang dan batu aerasi menggunakan detergen kemudian dibilas dengan air tawar lalu dikeringkan; pemasangan selang dan batu aerasi pada setiap wadah pemeliharaan; pengisian akuarium dengan air tawar sebanyak 20 L per akuarium; pemasangan heater pada suhu optimal pemeliharaan (28 °C).

Tahap persiapan ikan uji meliputi benih bawal air tawar yang baru datang diaklimatisasi selama satu minggu dengan padat penebaran satu ekor/2 L air; sebelum ikan uji dimasukkan ke dalam akuarium, terlebih dahulu ikan uji ditimbang bobotnya untuk menentukan dosis pakan yang akan diberikan.

Tahap pembuatan tepung daun turi meliputi daun turi yang telah dikumpulkan dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun tersebut, lalu dilakukan perendaman selama 12 jam; daun turi dipisahkan dari batangnya agar lebih mudah dalam proses pengeringan; setelah itu daun turi dikeringkan menggunakan oven bersuhu 60°C selama 24 jam (Nurjaman, 2011); daun turi digiling menggunakan blender hingga menjadi tepung dan diayak.

Tahap fermentasi tepung daun turi meliputi tepung daun turi ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 (volume/berat), setelah itu aduk sampai rata; tepung daun turi dikukus selama 1 jam (dihitung sejak air kukusan mendidih); tepung daun turi yang telah dikukus dibiarkan sampai dingin; inokulasikan dengan bubuk inokulum *Rhizopus oligosporus* yang telah disiapkan

dengan dosis 1,5 gram per ½ kilogram tepung daun turi yang akan difermentasi; masukan tepung daun turi ke dalam kantong plastik tahan panas yang telah dilubangi di beberapa tempat untuk mendapatkan kondisi aerob; tepung daun turi diinkubasi dengan menggunakan inkubator dengan suhu 30°C selama 36 jam (Rokhman, 2005); keringkan.

Tahap pembuatan pakan meliputi bahan pakan yang telah disiapkan diayak kemudian ditimbang sesuai dengan formulasi pakan yang telah dibuat; bahan dicampur hinggahomogen; tambahkan minyak ikan beserta top mix lalu campur keseluruhan bahan pakan dengan air hangat sebanyak 20 % dari total bahan pakan; masukkan bahan pakan ke dalam alat pencetak pelet; jemur pakan yang telah jadi di bawah sinar matahari selama 4 jam lalu remahkan; semprot pakan yang telah jadi dengan probiotik EM₄ sebanyak 15 ml/kg pakan.

Penelitian dilaksanakan selama 35 hari dengan 1 hari dipuaskan terlebih

dahulu. Pemberian pakan sebanyak 5 % dari bobot biomassa ikan dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00. Penyiponan dan pergantian air dilakukan setiap pagi sebanyak 1/3 dari total volume air.

Parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan harian, konversi pakan dan kualitas air (suhu, pH, DO, dan Amonia).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Harian

Hasil pengamatan laju pertumbuhan harian terhadap benih bawal air tawar memberikan hasil yang berbeda dari masing-masing perlakuan selama 35 hari pemeliharaan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan harian benih bawal air tawar.

Tabel 1. Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Benih Bawal Air Tawar

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Harian
A (0 %)	1.77a
B (5 %)	2.28b
C (10 %)	3.18c
D (15 %)	2.43b
E (20 %)	1.72a

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

Laju pertumbuhan harian tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan kandungan tepung daun turi hasil fermentasi sebesar 10 % yaitu sebesar 3,18 %, sedangkan laju pertumbuhan terendah sebesar 1,72 % diperoleh dari benih bawal air tawar yang diberi pakan dengan kandungan tepung daun turi hasil fermentasi sebesar 20 % (Perlakuan E).

Perlakuan C (10 %) mempunyai nilai laju pertumbuhan tertinggi, hal ini disebabkan tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi dalam pakan buatan cukup optimal yang ditunjang dengan komposisi bahan pakan lainnya. Menurut Alava dan Lin (1983) bahwa pakan yang komponennya terdiri dari dua atau lebih sumber protein dapat memicu pertumbuhan ikan selama penggabungan

itu saling melengkapi sehingga akan memberikan hasil yang lebih baik daripada pakan yang hanya mengandung satu sumber protein. Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), untuk mencapai keseimbangan nutrisi dalam pakan, sebaiknya digunakan protein yang berasal dari sumber nabati dan hewani secara bersama-sama.

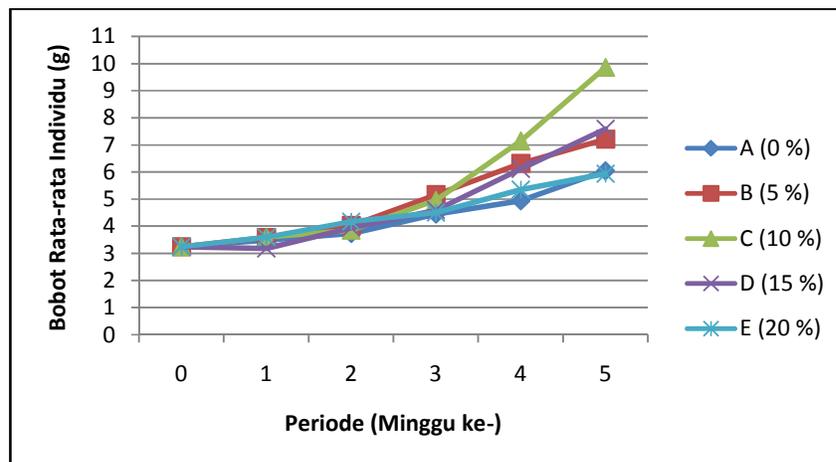
Berdasarkan hasil pengamatan terhadap benih bawal air tawar selama 35 hari masa pemeliharaan diketahui bahwa perbedaan tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi dalam pakan buatan setiap periode (minggu) menghasilkan pertambahan rata-rata bobot individu benih bawal air tawar yang berbeda. Rata-rata bobot individu benih bawal air tawar pada setiap perlakuan

meningkat seiring dengan bertambahnya waktu pemeliharaan (Gambar 1).

Bertambahnya bobot individu menunjukkan adanya pertumbuhan pada benih bawal air tawar.

Adanya penambahan bobot rata-rata benih bawal air tawar mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan telah memenuhi kebutuhan pemeliharaan (*maintenance*) benih bawal air tawar. Hal ini

di dukung oleh Lovell (1989) yang menyatakan bahwa energy dari pakan akan digunakan oleh ikan untuk kebutuhan pemeliharaan (*maintenance*) dan selebihnya untuk pertumbuhan, sehingga dengan terjadinya pertumbuhan maka dapat dipastikan bahwa kebutuhan pemeliharaan (*maintenance*) ikan untuk hidup telah terpenuhi.

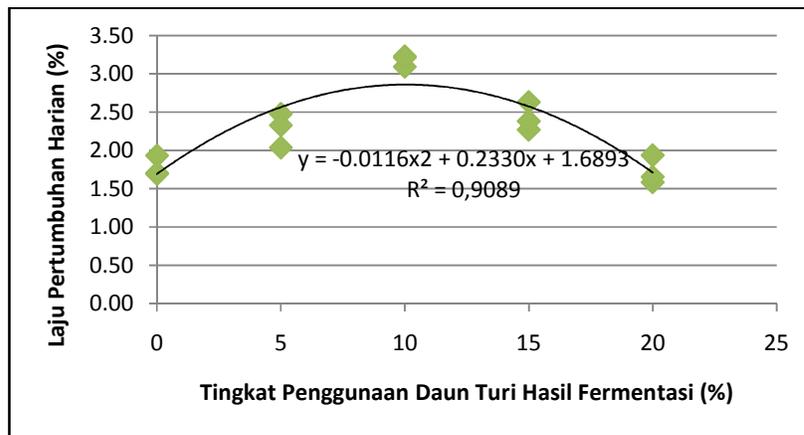


Gambar 1. Grafik Pertambahan Bobot Rata-rata Benih Bawal Air Tawar pada Setiap Periode Pengamatan

Penyemprotan probiotik EM₄ pada pakan sebanyak 15 ml/kg pakan pada setiap perlakuan diduga membantu meningkatkan pencernaan pakan di dalam usus benih bawal air tawar karena adanya aktivitas bakteri probiotik terutama *Lactobacillus* sp. Menurut Hadijaya (1994), bakteri yang paling dominan terdapat pada EM_{4a} adalah *Lactobacillus* sp. (bakteri asam laktat) yang menghasilkan asam laktat dari gula dan karbohidrat lain yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik dan ragi. Peranan bakteri *Lactobacillus* sp menurut Samadi (2002) dalam Arief dkk (2008) adalah mampu menyeimbangkan mikroba saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan daya cerna ikan dengan cara mengubah karbohidrat menjadi asam laktat yang dapat menurunkan pH, sehingga merangsang produksi

enzim endogenous untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, pertumbuhan, dan menghalangi organisme patogen.

Hasil analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi terhadap laju pertumbuhan harian benih bawal air tawar menunjukkan model regresi kuadratik (Gambar 2). Dari model regresi kuadratik tersebut diperoleh bahwa tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi yang optimal terhadap laju pertumbuhan harian benih bawal air tawar adalah sebesar 9,71 %. Nilai R² sebesar 0,9089 menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi mempunyai pengaruh sebesar 90 % terhadap laju pertumbuhan harian benih bawal air tawar, sedangkan sisanya yaitu sekitar 10 % dipengaruhi oleh faktor lain seperti kualitas air.



Gambar 2. Hubungan antara Tingkat Penggunaan Tepung Daun Turi Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Laju Pertumbuhan Harian Benih Bawal Air Tawar

Konversi Pakan

Nilai konversi pakan tertinggi diperoleh dari pakan perlakuan E yang mengandung 20% tepung daun turi hasil fermentasi yaitu 2,38, sedangkan yang paling rendah adalah pakan perlakuan C dengan tingkat penggunaan tepung daun

turi hasil fermentasi sebesar 10 % yaitu 1,18. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi dalam pakan buatan berpengaruh terhadap konversi pakan benih bawal air tawar.

Tabel 2. Rata-rata Konversi Pakan Benih Bawal Air Tawar

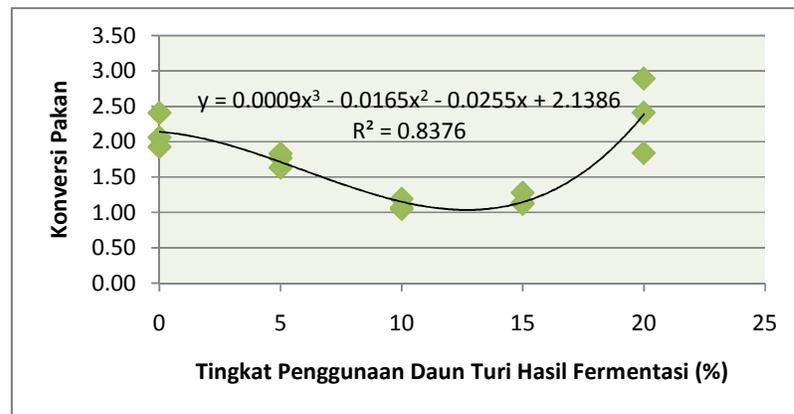
Perlakuan	Konversi Pakan
A (0 %)	2.13b
B (5 %)	1.75b
C (10 %)	1.18a
D (15 %)	1.62b
E (20 %)	2.38c

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %

Perlakuan C (10 %) dengan nilai konversi pakan terbaik menunjukkan bahwa perlakuan tersebut merupakan dosis optimal penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi dimana pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan serta dicerna dengan baik oleh benih bawal air tawar. Menurut Djarjiah (2001) konversi pakan dalam budidaya ikan bawal air tawar yang baik adalah tidak lebih dari 1,2. Hal ini mengindikasikan bahwa konversi pakan pada perlakuan C (10 %) sebesar 1,18 merupakan konversi pakan yang baik bagi pertumbuhan benih bawal air tawar.

Pakan pada perlakuan E (20 %) memiliki nilai konversi pakan yang paling tinggi (buruk) yaitu sebesar 2,38 dan

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena pakan perlakuan E (20%) mempunyai kandungan serat kasar yang paling tinggi dibandingkan dengan pakan perlakuan lainnya sehingga pakan menjadi lebih sulit untuk dicerna. Benih bawal air tawar pada perlakuan tersebut tidak optimal dalam mencerna dan mengabsorpsi pakan yang diberikan sehingga daging yang dihasilkan pun tidak maksimal. Pakan dengan kandungan serat kasar yang tinggi akan menurunkan daya cerna protein. Hal ini sejalan dengan pendapat Nayoan (1993) bahwa makanan atau pakan yang berkadar serat tinggi akan menurunkan daya cerna protein dan energi.



Gambar 3. Hubungan antara Tingkat Penggunaan Tepung Daun Turi Hasil Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Konversi Pakan Benih Bawal Air Tawar

Hasil analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi terhadap konversi pakan benih bawal air tawar menunjukkan model regresi kubik (Gambar 14). Dari model regresi kubik tersebut diperoleh bahwa tingkat penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi yang optimal terhadap konversi pakan benih bawal air tawar adalah sebesar 13,67 %. Nilai R^2 sebesar 0,8376

menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi mempunyai pengaruh sebesar 83 % terhadap konversi pakan benih bawal air tawar, sedangkan sisanya yaitu sekitar 17 % dipengaruhi oleh faktor lain.

Kualitas Air

Kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan	Parameter yang diamati			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	Amonia (mg/l)
A (0 %)	26,8 – 29,9	7,83 – 8,43	4,6 – 7,1	0,008 – 0,015
B (5 %)	26,4 – 29,1	7,76 – 8,41	4,5 – 6,3	0,012 – 0,03
C (10 %)	27,1 – 29,6	7,79 – 8,36	4,2 – 6,7	0,01 – 0,02
D (15 %)	26,4 – 29,8	7,64 – 8,35	4,5 – 6,6	0,012 – 0,021
E (20 %)	26,8 – 29,5	8,02 – 8,35	4,2 – 6,7	0,017 – 0,034
Standar	25 – 30 ²⁾	6,5 – 8,5 ²⁾	≥ 4 ²⁾	< 0,1 ¹⁾

Sumber : Effendie (2003) ¹⁾ Mahyuddin (2011) ²⁾

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan benih bawal air tawar (Tabel 3). Suhu selama penelitian berkisar antara 26,4 – 29,9°C, hal ini sesuai dengan kisaran suhu ideal ikan bawal air tawar menurut Mahyuddin (2011) yaitu 25 - 30°C.

Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7,64 – 8,43, sedangkan nilai pH optimal untuk pertumbuhan benih bawal air tawar adalah 6,5 – 8,5 (Mahyuddin, 2011). Kisaran pH selama penelitian masih berada dalam tingkat kelayakan untuk pemeliharaan

benih bawal air tawar. Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 4,2 – 7,1 mg/l, hal ini sesuai dengan pernyataan Mahyuddin (2011) yang menyatakan bahwa bawal air tawar dapat hidup pada perairan dengan kandungan oksigen lebih dari 4 mg/l.

Kandungan ammonia selama penelitian berada pada kisaran 0,008 – 0,034 mg/l. Kandungan ammonia tersebut masih layak untuk pertumbuhan benih bawal air tawar, hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa kandungan ammonia pada suatu perairan tidak boleh lebih dari 0,1 mg/l.

KESIMPULAN

Berdasarkan data penelitian dan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi sebagai bahan pakan sebesar 10% dalam pakan buatan menghasilkan laju pertumbuhan harian benih bawal air tawar tertinggi dan nilai konversi pakan terbaik masing-masing sebesar 3,18 % dan 1,18
2. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa nilai optimum penggunaan tepung daun turi hasil fermentasi sebesar 9,71 % dapat menghasilkan laju pertumbuhan harian yang optimum sebesar 2,89 %

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1983. *Hijauan Makanan Ternak : Potong, Kerja dan Perah*. Kanisus. Yogyakarta. 82 hlm.
- Afrianto dan Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan dan Perkembangannya*. Kanisus. Yogyakarta.
- Arie, U. 2009. *Budidaya Bawal Air Tawar untuk Konsumsi dan Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arief, M., dkk. 2008. *Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila Gift (Oreochromis niloticus)*. Berkala Ilmiah Perikanan Vol.3 No.2.
- Direktorat Pakan Ternak. 2011. *Pedoman Umum Pengembangan HPT di Lahan Kehutanan Tahun 2012*. Jakarta.
- Djarjah, A.S. 2001. *Budidaya Ikan Bawal*. Kanisus. Yogyakarta. 86 hlm
- Djajasewaka, HY. 1985. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 45 hlm.
- Effendie, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisus. Yogyakarta. 258 hlm.
- Firmani, U. 2007. *Pemanfaatan Tepung Daun Turi (Sesbania grandiflora Pers.) dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya. [http://adln.lib.unair.ac.id. Download 17 Februari 2012 : 10.46 WIB].
- Ganjar, I. 1977. *Fermentasi Biji Mucuna pruriens dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Protein*. Disertasi Program PascaSarjana. ITB. Bandung.
- Hidayat, N., M.C. Padaga, S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Jay, L.M. 1978. *Modern Food Microbiology*. D. Van Nostrand Company. New York. Melburn. 254 hlm.
- Lovell, R.T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. An AVI Book, Van Nostrand Reinhold. Auburn University, New York. 217 hlm.
- Mahyuddin, K. 2011. *Usaha Pembenihan Ikan Bawal di Berbagai Wadah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hlm.
- Mudawamah, H. 2006. *Pengaruh Pemberian Pakan Buatan yang mengandung Tepung Ampas Tahu Hasil Fermentasi terhadap Laju Pertumbuhan Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Murtidjo, A.B. 1987. *Pedoman Meramu Pakan Unggas*. Kanisus. Yogyakarta.
- Nayoan, A. 1993. *Pengaruh Penambahan Beberapa Tingkat Tepung Limbah Ikan Cakalang dan Bungkil Kelapa serta Dedak Halus dalam Campuran Ransum Babi sedang Tumbuh terhadap Energi dapat dicerna dan Protein dapat dicerna Bahan Pakan Tersebut*. Skripsi

- Nurjaman. 2011. *Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Singkong Fermentasi dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Bandung. 80 hlm.
- Pras, H. 1993. *Colossomamacropomum Si Bawal Air Tawar*. Majalah Techner, No 05. Th. I. Jakarta: 25 hlm.
- Rokhman, F.N. 2005. *Pengaruh Pemberian Daun Sente yang Difermentasi oleh Rhizopus oligosporus terhadap Pertumbuhan Benih Gurami (Osphronemus goramy, Lac.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 49 hlm.
- Wididana, G.N. dan T. Higa. 1993. *Penuntun Bercocok Tanam dengan Menggunakan Teknologi EM-4*. Songgo Langit Persada, Jakarta.