BERKALA PERIKANAN
TERUBUK
Journal homepage: https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT
ISSN Printed: 0126-4265
ISSN Online: 2654-2714

The Use Of Fermented Water Hyacinth Leaves Flour In Feed For Growth Of Nilem Fish (*Osteochilus hasselti)*

Penggunaan Tepung Daun Eceng Gondok Difermentasi *Aspergillus niger* dalam Pakan untuk Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti)*

Mutya Syaraswati[1*], Indra Suharman[2], Adelina[2]

1.Mahasiswa Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-PekanbaruIndonesia28293 Email addres: mutyasyaraswati05@gmail.com
2. Dosen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru Indonesia28293

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 10 Januari 2022
Distujui: 20 Februari 2022

Keywords:
Eceng gondok (*Eichornia crassipes),* Fermentasi, Nilem, Pertumbuhan, *Aspergillus niger*

A B S T R A C T

Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) can be used as fish feed and has a fairly high protein content ranging from 9.8-12.0%. This study aims to determine the effect of using fermented water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) leaf flour in feed on the growth and feed efficiency of nilem fish (*Osteochilus hasseltii*). This research was conducted for 56 days at the fish nutrition laboratory and the Fisheries and Marine Reservoir, University of Riau. This study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatment levels and 3 replications. The test feed used in this study was artificial feed with the substitution of soybean flour by fermented water hyacinth leaf flour (TDEGF), with TDEGF percentages of 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. The test feed was given 10% of the weight of the biomass per day with the frequency of feeding three times a day, namely at 08.00, 12.00, and 16.00 WIB. Nilem fish with initial weight ranging from 2,07 ± 0,06 /head and put in cages measuring 1x1x1 m3 with a stocking density of 25 fish/m3. The container used for feed digestibility parameters was an aquarium measuring 60x40x40 cm3 with a stocking density of 20 fish/m3. The feed used for feed digestibility and protein digestibility parameters was added with 0.5% Cr2O3 of the total feed. Feed is given at satiation with a frequency of 3 times a day. Fish feces were collected and dried are tested for Cr2O3 and protein content. The results showed that the best treatment is P4 (100% TDEGF) with feed digestibility 37.50%, protein digestibility 61.98%, feed efficiency 31.23%, protein retention 20.22% and specific growth rate 2.75% and Survival rate is 100%.

1. PENDAHULUAN

Ikan nilem (*Osteochilus hasselti)* merupakan salah satu komoditas ikan air tawar di Indonesia, dan merupakan salah satu dari ikan konsumsi air tawar yang hidup di rawa-rawa dan di sungai-sungai. Potensi budidaya yang dimiliki ikan nilem dapat dilihat dari nilai ekonomi yang relatif mahal. Menurut informasi dari pembudidaya ikan nilem di Tasikmalaya, benih

* *Corresponding author.*
E-mail : mutyasyaraswati05@gmail.com

ikan nilem umur 1 hari dapat dijual per cawan (umumnya berisi 30.000 ekor) dengan harga mencapai Rp 12.000,.

Nilai ekonomis ikan nilem meningkat setelah dijadikan produk olahan nilem goreng, dendeng, pindang, diasap dan dikalengkan serta telur ikan nilem digemari masyarakat karena rasanya yang lezat dan mempunyai peluang sebagai komoditas ekspor (Mulyasari., 2010).

Melihat kondisi kebutuhan ikan nilem yang termasuk cukup tinggi seperti permintaan benih ikan nilem ukuran 5 gram cukup diperuntukan sebagai substitusi ikan mas untuk makanan kering (lis dan Hermawan 2010). diperlukan suatu usaha untuk membudidayakan ikan nilem, untuk sebagai penunjang pertumbuhan ikan nilem maka diberi pakan buatan yang berkualitas baik dan memenuhi kebutuhan ikan.

Pakan merupakan komponen utama yang menjadi penunjang keberlangsungan usaha budidaya. Biaya terbesar dalam usaha budidaya ikan berasal dari pakan, yaitu dapat mencapai 60-70% dari total biaya produksi (Suprayudi, 2010). Tingginya harga pakan saat ini merupakan hambatan dalam proses budidaya. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan pakan yang dapat menekan biaya produksi tetapi tetap berkualitas baik. Salah satu bahan baku alternatif yang dimanfaatkan secara optimal adalah daun eceng gondok.

Eceng gondok (*Eichornia crassipes)* merupakan salah satu tanaman air yang selama ini dianggap sebagai tanaman yang dapat merusak lingkungan atau gulma, dimana pertumbuhan nya sangat pesat mampu menutupi permukaan perairan sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis dan terjadi persaingan oksigen di dalam perairan. Tanaman eceng gondok (*E. crassipes)* dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan karena memiliki nilai nutrisi cukup baik seperti kandungan protein kasar 17,16%, serat kasar 29% dan kadar air 12% (Rahmad, 2017).

Pemanfaatan daun eceng gondok merupakan suatu alternatif untuk menggantikan tepung kedelai dalam pakan sebagai sumber protein nabati. Namun demikian eceng gondok mengandung zat anti nutrisi yakni nitrat 0,3%, oksalat 0,6% dan sianida 30 mg/kg basah, dimana pada konsentrasi yang berlebih antinutrisi tersebut dapat menyebabkan nekrosis pada organ tubuh dan penurunan pertumbuhan ikan (Muskita, 2012). Eceng gondok juga mempunyai kandungan serat kasar yang cukup tinggi yaitu 29% sehingga ikan mengalami kesulitan untuk mencernanya karena ikan memiliki keterbatasan dalam hal ketersediaan enzim selulotik dalam saluran pencernaannya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengolahan terhadap eceng gondok tersebut sebelum digunakan sebagai bahan pakan. Untuk meningkatkan nilai gizi dan meningkatkan kecernaan eceng gondok dapat dilakukan dengan cara teknologi fermentasi (Fitrihidajati *et al*., 2015).

Pada penelitian ini dilakukan penggunaan tepung daun eceng gondok yang difermentas dengan *Aspergillus niger*. *A.niger* adalah kapang penghasil enzim selulase, asam sitrat, dan pektinase yang mampu mendegradasi selulosa secara kimiawi sehingga menurunkan kadar serat kasar bahan pakan (Sari dan Purwadaria, 2004).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan persentase tepung daun eceng gondok difermentasi dalam pakan buatan untuk meningkatkan efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan nilem *(Osteochilus hasselti)*

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2021, Persiapan bahan pakan dan pembuatan pakan uji dilaksanakan di laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan kelautan Universitas Riau. Analisa proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Analisa Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pemberian pakan uji ke benih ikan nilem dilaksanakan di waduk Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan analisa kecernaan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan IPB.

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nilem (*O.hasselti*) sebanyak 485 ekor. Ikan sebanyak 375 ekor untuk 15 wadah berupa keramba, 100 ekor untuk 10 wadah berupa akuarium untuk pengukuan kecernaan dan 10 ekor untuk retensi protein di awal, bobot rata-rata benih ikan nilem 2,07 ± 0,06 gr. Ikan yang digunakan berasal dari pembenih ikan air tawar Payakumbuh. Benih ikan yang digunakan dalam kondisi fisik ikan yang sehat dan tidak cacat.

Wadah yang digunakan untuk penelitian ini berupa keramba jaring berukuran 1x1x1 m sebanyak 15 unit terdapat pada. Kerangka yang digunakan berbahan kayu dan ditancapkan pada dasar kolam dengan kedalaman ±1,5 m. Wadah yang digunakan untuk mengukur kecernaan pakan, berupa akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm^3 sebanyak 10 akuarium.Alat yang digunakan selama penelitian adalah Penggiling pellet, timbangan analitik, baskom, serokan, sendok kayu, kamera, saringan, blender dan peralatan analisis kimia.

Ikan uji yang digunakan adalah pakan buatan yang diramu sendiri dalam bentuk pelet. Pakan percobaan terdiri dari 5 perlakuan yaitu penggunaan tepung daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* yaitu sebesar 0.25,50,75,100%. Bahan-bahan pakan dalam pembuatan pelet adalah tepung daun eceng gondok difermentasi *Aspergillus niger*, tepung kedelai, dedak,tepung ikan dan tepung terigu, vit & mineral mix dan minyak ikan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperlukan 15 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

P0 : Pakan buatan tanpa penggunaan TDEGF 0 %

P1 : Substitusi tepung kedelai dengan TDEGF 25%

P2 : Substitusi tepung kedelai dengan TDEGF 50%

P3 : Substitusi tepung kedelai dengan TDEGF 75%

P4 : Substitusi tepung kedelai dengan TDEGF 100%

TDEGF : Tepung Daun Eceng Gondok Fermnetasi

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah Penelitian

Keramba dimasukkan ke dalam kolam menggunakan pancang dan memakai pemberat . Setiap perlakuan diacak menurut wadah yang telah disusun sebanyak 15 buah.

Persiapan Daun Eceng gondok

Daun eceng gondok yang akan digunakan di potong kecil-kecil untuk memudahkan penjemuran. Setelah itu daun eceng gondok direndam selama 24 jam pada air mengalir. Ini bertujuan untuk menghilangkan zat anti nutrisi berupa sianida. Kemudian daun eceng gondok dijemur di bawah sinar matahari hingga layu. Selanjutnya daun eceng gondok dihaluskan/digiling untuk dijadikan tepung yang nanti difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*.

Fermentasi Daun Eceng Gondok* dengan *Aspergillus niger

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan dosis *Aspergillus niger* terbaik dalam memfermentasi eceng gondok. Penentuan dosis *A.niger* sebanyak 6,8,10, dan 12% dari bobot tepung daun eceng gondok. Tepung daun eceng gondok ditimbang sebanyak 10 g dengan 4 kali ulangan dan dimasukkan dalam wadah alumunium foil. Kemudian dikukus selama 15 menit agar steril, selanjutnya didiamkan dalam suhu ruangan. Sebanyak 5 ml akuades ditambahkan ke dalam masing-masing perlakuan tepung daun eceng gondok yang sudah dikukus kemudian diaduk rata. *A.niger* yang telah ditimbang dengan 4 dosis dicampurkan dengan tepung daun eceng gondok tersebut dan diaduk hingga homogen. Kemudian bahan tersebut dimasukkan ke dalam plastik polyethilen yang diberi lubang-lubang. Setiap sampel diberi label, kemudian disimpan dalam suhu ruangan selama 72 jam untuk proses fermentasi. Setelah 72 jam, fermentasi dihentikan dengan cara dikukus selama 15 menit. Kemudian didinginkan dalam suhu ruangan. Ciri-ciri keberhasilan dalam fermentasi eceng gondok ini dilihat dari bentuknya yang ditumbuhi kapang dan bau yang menyengat serta warna pada subtrat yang berubah menjadi kehitaman. Sampel tepung daun eceng gondok fermentasi dianalisa proksimat berupa protein dan serat kasar. Adapun hasil proksimat dari tepung daun eceng gondok (*E. crassipes*) sebelum dan sesudah difermentasi menggunakan *A.niger* pada uji pendahuluan, terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa proksimat dari tepung daun eceng gondok (*E. crassipes*) sebelum dan sesudah difermentasi menggunakan *Aspergillus niger*

No	Jumlah *A.niger* (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)
1	0%	6,56	26,48
2	6%	11,55	17,22
3	8%	12,15	15,14
4	10%	13,96	28,75
5	12%	18,15	11,93

Sumber: Hasil Analisa Laboratorium Analisa Hasil Pertanian, Universitas Riau

Pembuatan Pelet

Pembuatan pelet diawali dengan penyusunan formulasi dan komposisi masing-masing bahan sesuai dengan kebutuhan protein yang diperlukan ikan. Pencampuran bahan secara bertahap, mulai dari jumlah yang paling terendah sampai yang paling banyak hingga campuran menjadi homogen. Selanjutnya bahan yang telah homogen ditambahkan air yang telah dimasak sebanyak 35-40% dari bobot total bahan. Penambahan air dilakukan sambil mengaduk-aduk bahan sehingga bisa dibuat gumpalan-gumpalan, kemudian pelet yang telah jadi dikeringkan di bawah sinar matahari. Pakan dianalisis proksimat sesuai metode dan siap digunakan sebagai pakan uji Hasil uji proksimat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Pakan buatan dan hasil analisa proksimat pakan uji Pada Setiap Perlakuan

Bahan	Protein Bahan	SUBSITUSI TK OLEH TDEGF (% TDEGF)				
		P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)
		%B	%B	%B	%B	%B
T. Ikan	48,81	34,00	37,00	39,80	42,50	45,10
TDEGF	18,16	0,00	7,71	15,43	23,14	30,85
TK	30,85	30,85	23,14	15,43	7,71	0,00
Dedak	15,12	15,65	12,15	10,35	9,05	9,05
T.terigu	11,25	13,50	14,00	13,00	11,60	9,00
Vitamin mix	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Mineral mix	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Minyak ikan	0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Jumlah	124,19	100	100	100	100	100

	Analisa Proksimat pakan uji (%)				
	P0(0%)	P1(25%)	P2(50%)	P3(75%)	P4(100%)
Protein	27,65	29,35	30,65	31,55	32,01
Lemak	4,76	4,02	3,65	3,35	3,05
Air	8,20	8,01	7,85	7,63	7,15
Abu	5,03	4,88	4,79	4,55	4,10
Serat Kasar	10,35	9,58	9,15	8,45	7,35
BETN	52,21	52,17	51,76	52,1	53,49

Sumber = Laboratorium Analisa Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Riau
TK : Tepung Kedelai
TDEGF : Tepung Daun Eceng Gondok Fermentasi

Pemeliharaan Ikan

Ikan uji dimasukkan ke dalam keramba sebanyak 25 ekor/keramba. Ikan uji diadaptasikan terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian. Adaptasi ikan dilakukan selama satu minggu dan diberi pakan uji. Selanjutnya ikan tersebut ditimbang untuk mengetahui berat awal ikan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yakni pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB sebanyak 10% dari biomassa ikan uji. Penimbangan ikan dilakukan setiap 14 hari untuk menyesuaikan jumlah pakan. Ikan uji yang akan ditimbang diambil dengan menggunakan tangguk, sedangkan kelangsungan hidup diamati secara langsung. Pemeliharaan ikan selama 56 hari.

Mengukur Kecernaan Pakan

Pemeliharaan di dalam akuarium dengan padat tebar 10 ekor/wadah dan diberi pakan uji yang telah ditambahkan Cr_2O_3 sebanyak 0,5% (Yuliani, 2018). Pakan diberikan 10% dari biomassa ikan dengan frekuensi 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB. Pakan yang tidak dikonsumsi ikan disipon dan dibuang, sedangkan feses yang dikeluarkan ikan kemudian disipon lalu ditampung dalam botol sampel berlabel untuk selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari. Feses yang terkumpul dianalisa kandungan Cr_2O_3 dan protein. Kandungan Cr_2O_3 dan protein pada pakan dan feses dibandingkan untuk mendapatkan nilai kecernaan pakan dan kecernaan protein pakan. Parameter yang di ukur adalah kecernaan pakan, kecernaan protein, efisiensi pakan, retensi protein, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelulushidupan dan kualitas air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan pakan dan Kecernaan Protein

Kecernaan pakan merupakan kemampuan ikan untuk mengabsorsi atau menyerap nutrien dari pakan untuk hidup, tumbuh dan berkembang. Nilai untuk kecernaan pakan dan kecernaan protein dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kecernan Pakan dan Kecernaan Protein (%) Ikan Nilem

Perlakuan (%) TK: TDEGF)	Kecernaan Pakan (%)	Kecernaan Protein (%)
P0 (100:0)	9,09	42,43
P1 (75:25)	23,08	52,71
P2 (50:50)	32,43	59,64
P3 (25:75)	34,21	61,36
P4 (0:100)	37,50	61,98

Keterangan:

TDEGF = Tepung daun eceng gondok fermentasi

TK = Tepung kedelai

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kecernaan pakan yang didapat berkisar 9,09-37,50%. Nilai kecernaan pakan ikan nilem dengan pemberian pakan substitusi tepung kedelai dengan tepung daun eceng gondok fermentasi sebesar 100% memberikan tingkat kecernaan pakan tertinggi 37,50%. Hal ini karena adanya proses fermentasi eceng gondok menggunakan *A.niger* yang dapat merubah zat-zat kompleks menjadi lebih sederhana sehingga mudah dicerna untuk menghasilkan energi yang digunakan sebagai pertumbuhan ikan. Penggunaan *A.niger* dalam proses fermentasi mampu menyediakan enzim-enzim pencernaan seperti selulase yang mendegradasi selulosa dalam tepung daun eceng gondok yang dapat mengurangi kadar serat kasar hingga 7,35% benih ikan nilem mampu mencerna pakan buatan yang diberikan dengan baik. Apabila kualitas pakan baik dan konsumsi dalam jumlah banyak maka semakin banyak nutrien yang diserap oleh pencernaan ikan.

Menurut Hepher (1990) kecernaan pakan dipengaruhi oleh keberadaan enzim dalam saluran pencernaan ikan, tingkat aktivitas enzim-enzim pencernaan dan lama kontak pakan yang dimakan dengan enzim pencernaan. Dengan demikian peranan enzim dalam proses pecernaan sangat dominan, yaitu berperan dalam menghidrolisis senyawa komplek menjadi senyawa sederhana yang siap untuk diserap oleh usus ikan

Nilai kecernaan protein pakan pada penelitian ini berkisar 42,43%- 61,98%. Kecernan protein pakan tertinggi dihasilkan pada perlakuan P4 (100% TDEGF). Menurut Andriani (2018) semakin tinggi kecernaan protein pakan maka semakin besar protein yang dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan, dimana pada P4 didapati kadar protein tertinggi yaitu sebesar 32,01% (Tabel 2) dengan kadar serat kasar terendah, Selain itu, pada perlakuan P4 mengandung serat kasar terendah yaitu, 7,35% (Tabel 2). Agustono (2014) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kecernaan protein terkandung pada kandungan protein bahan pakan dan banyak nya protein yang masuk dalam saluran pencernaan.

Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan menunjukkan baik dan buruknya kualitas pakan buatan yang diberikan. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai efisiensi pakan yang dapat dilihat pada Tabel 4,

Tabel 4. Efisiensi Pakan (%) Benih Ikan Nilem pada Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Ulangan	(% TDEGF)				
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)
1	25,98	28,22	29,60	30,59	31,86
2	27,12	28,37	29,23	29,16	30,09
3	26,53	26,86	28,67	29,29	30,95
Jumlah	79,64	83,45	87,50	89,05	93,70
Rata-rata	$26,55\pm0,57^{a}$	$27,82\pm0,83^{b}$	$29,17\pm0,46^{c}$	$29,68\pm0,79^{c}$	$31,23\pm0,37^{d}$

Keterangan : Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± standar deviasi, huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan; TEDGF: Tepung Daun Eceng Gondok Terfermentasi ; TK = Tepung Kedelai

Nilai efisiensi pakan tertinggi terdapat pada P4 yaitu sebesar 31,23%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan erat kaitannya dengan kecernaan pakan kualitas nutrisi yang cukup dan seimbang tersebut dapat meningkatkan daya cerna pakan. Tingginya kecernaan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan uji. Hal ini sesuai dengan pendapat setiawati *et al*. (2013) yang mengatakan bahwa nilai efisiensi pakan dipengaruhi oleh kecernaan pakan.

Berdasarkan uji ANAVA menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian tepung daun eceng gondok difermentasi menggunakan *A.niger* terhadap efisiensi pakan benih ikan nilem. Hasil uji lanjutan Newmans Keuls menunjukan bahwa P4 berbeda nyata terhadap perlakuan yang lain. Tinggi rendahnya nilai efisiensi pakan berkaitan dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat (Utami *et al.,* 2018).

Retensi Protein

Retensi protein merupakan perbandingan antara jumlah protein yang disimpan di dalam tubuh ikan selama penelitian dengan jumlah protein yang diberikan melalui pakan. Retensi protein menunjukkan besarnya protein yang tersimpan dalam tubuh ikan dari protein yang dimakan Hasil retensi protein disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Retensi Protein (%) Benih Ikan Nilem pada setiap perlakuan selama penelitian

Ulangan	(% TDEGF)				
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)
1	18,66	19,40	19,54	19,90	20,50
2	19,48	19,50	19,29	18,97	20,12
3	43.75	18,47	18,93	19,06	20,04
Jumlah	57,19	57,38	57,76	57,94	60,66
Rata-rata	19,06±0,41[a]	19,13±0,56[a]	19,25±0,30[a]	19,31±0,51[a]	20,22±0,24[b]

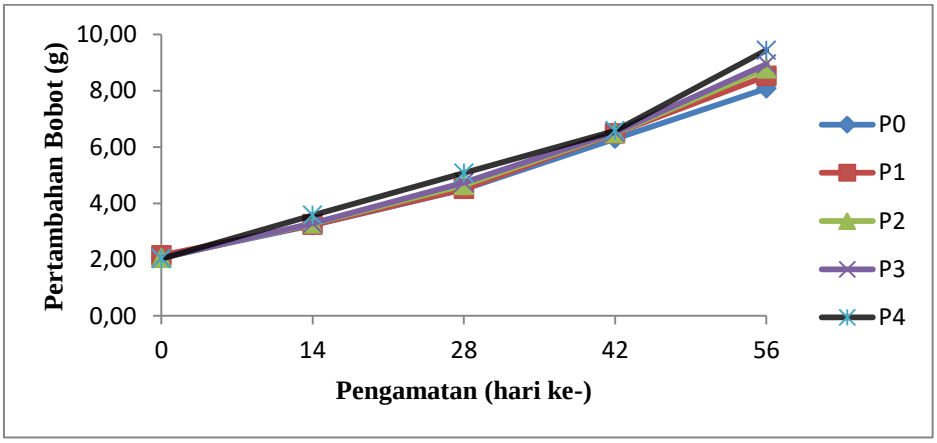
Keterangan : Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± standar deviasi, huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan ($p<0,05$)
TDEGF : Tepung Daun Eceng Gondok Fermentasi

Retensi protein tertinggi selama penelitian pada pakan P4(100% TDEGF) yaitu 20,22%. Hal ini terjadi karena tingginya sumbangan protein sehingga nilai kecernaan dan efisiensi pakan tertinggi terdapat pada P4. Oleh karena itu ikan mampu meretensi protein ke dalam tubuh dalam jumlah lebih banyak. Retensi protein akan berbanding lurus dengan nilai efisiensi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dani *et al*. (2005) *dalam* Sitanggang (2017) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh, meningkatkan protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memamfaatkan protein yang diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel yang rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan. Peningkatan protein dalam tubuh mengartikan bahwa ikan mampu memamfaatkan protein yang diberikan melalui pakan secara optimal untuk kebutuhan tumbuh. Hal ini bisa dilihat dari nilai efisiensi pakan pada perlakuan P4 memiliki rata-rata tertinggi sebesar 31,23%.

Nilai retensi protein dipengaruhi oleh kemampuan ikan untuk memanfaatkan protein secara optimal yang diperoleh dari protein pakan. Apabila pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik maka kecernaan akan tinggi dan akan tinggi pula nilai retensi protein ikan uji. Hal ini berhubungan dengan komposisi pakan uji yang diberikan pakan ikan

Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nilem (Osteochilus hasselti)

Kualitas pakan yang baik dan sangat dibutuhkan ikan untuk tumbuh dan berkembang secara maksimal. Kualitas dari pakan uji yang digunakan pada penelitian ini terlihat dari hasil kinerja pertumbuhan yang didukung berdasarkan pemanfaatan pakan oleh ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). Laju pertumbuhan ikan yang tinggi disertai dengan konsumsi pakan yang efisien, akan menghasilkan nilai efisiensi pakan yang tinggi (Kurniasih *et al.,* 2012). Untuk lebih jelasnya perubahan bobot rata-rata individu ikan uji pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertambahan bobot benih ikan Nilem selama penelitian.

Dapat dilihat bahwa pada 14 hari pertama pertumbuhan rata-rata bobot ikan nilem dari setiap perlakuan tidak terlalu signifikan, hal ini karena benih ikan nilem masih beradaptasi dengan lingkungan dan pakan yang diberikan. Pada hari ke 15 sampai 28 terlihat bahwa perlakuan P4 memiliki pertumbuhan bobot tinggi daripada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan benih ikan nilem lebih menyukai pakan yang menggunakan tepung daun eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan *A.niger* karena memiliki protein yang tinggi dari perlakuan lainnya, Pada pemeliharaan hari ke 28 hingga 42 terjadi sedikit penurunan pertumbuhan pada perlakuan P4. Hal ini dikarenakan, karena terjadinya hujan sehingga pemberian pakan yang diberikan terhadap benih ikan nilem menjadi berkurang dan nafsu makan ikan pun berkurang. Pada hari ke 42 sampai 56 terlihat bahwa ikan pada perlakuan P4 (100%TDEGF) memiliki pertumbuhan lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena benih ikan nilem lebih menyukai komposisi pakan P4 dan mampu dimanfaatkan untuk mempercepat pertumbuhan

hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan nilem yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Laju Pertumbuhan Spesifik (%) individu ikan nilem pada perlakuan selama penelitian

Ulangan	(% TDEGF)				
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)
1	2,34	2,47	2,58	2,68	2,74
2	2,43	2,48	2,62	2,62	2,76
3	2,47	2,43	2,58	2,61	2,73
Jumlah	7,24	7,38	7,78	7,90	8,24
Rata-rata	2,41±0,06[a]	2,46±0,02[a]	2,59±0,02[b]	2,63±0,03[b]	2,75±0,01[c]

Keterangan : Nilai yang tertera merupakan rata-rata ± standar deviasi, huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan (P<0,05)

TDEGF : Tepung Daun Eceng Gondok Fermentasi

Pemberian fermentasi 100% TDEGF menghasilkan pertumbuhan ikan lebih baik karena pada perlakuan tersebut ikan mampu memanfaatkan pakan dengan lebih baik untuk pertumbuhannya. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik tertinggi terdapat pada perlakuan P4 yaitu sebesar 2,75% Berdasarkan analisa variansi (ANAVA) penggunaan 100% TDEGF berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap laju pertumbuhan spesifik. Hasil uji lanjut Neuman Keuls menunjukkan P4 berbeda nyata (p<0,05) terhadap perlakuan lainnya

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa nilai laju pertumbuhan spesifik terbaik terdapat pada P4 100% TDEGF Hal tersebut mengartikan bahwa ikan nilem dapat menerima pakan dengan penambahan tepung daun eceng gondok difermentasi *A.niger* dengan baik.

Protein merupakan nutrien yang paling berpengaruh untuk dapat memacu pertumbuhan ikan. Pada penelitian ini

pakan pada perlakuan P4 100% TDEGF menghasilkan pertumbuhan ikan lebih cepat. Hal ini membuktikan bahwa pemberian 100% TDEGF dapat dimanfaatkan dengan optimal oleh ikan nilem.

Lovell (1988) menyatakan bahwa pertumbuhan atau pembentukan jaringan tubuh paling besar dipengaruhi oleh keseimbangan protein dan energi dalam pakan ikan. Selain meningkatkan kandungan protein pakan, fermentasi juga dapat menambah cita rasa pakan dan menghasilkan bau tertentu serta mampu merangsang selera makan ikan sehingga jika bahan yang difermentasi lebih banyak dalam pakan akan dapat mengurangi energi untuk pencernaan dan mengalihkannya untuk energi pertumbuhan. Selanjutnya Halver (1989) mengatakan kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah pakan yang diberikan, ukuran ikan, suhu, dan faktor-faktor lain.

Kelulushidupan Ikan Nilem

Adapun data hasil perhitungan kelulushidupan ikan nilem (*Osteochillus hasselti*) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelulushidupan (%) Benih Ikan Nilem (*O.hasselti*) Selama Penelitian

Ulangan	(% TDEGF)				
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)	P3 (75%)	P4 (100%)
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100
Jumlah	300	300	300	300	300
Rata-rata	100	100	100	100	100

Kelulushidupan Ikan nilem selama penelitian 100%. Tingginya angka kelulushidupan ikan nilem pada setiap perlakuan menunjukkan bahwa ikan dapat beradaptasi dengan baik terhadap media pemeliharaan dan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik. Menurut Haryani *et al*., (2012) kandungan flavonoid dapat mengurangi peradangan dan meningkatkan sistem imun ikan, sedangkan menurut Zakiah dan Praja (2017) saponin berperan dalam antiseptik dan merangsang pembentukan sel baru.

Secara keseluruhan pakan yang mengandung tepung daun eceng gondok fermentasi dan tidak mengandung tepung daun eceng gondok fermentasi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup ikan adalah faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan ikan, populasi, umur, dan kemampuan ikan beradaptasi terhadap lingkungan (Webster dan Lim.,2002).

Kualitas Air

Faktor kualitas air mempunyai peranan penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara. Pada penelitian ini parameter kualitas iar yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH), dan Oksigen terlarut (D0). Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Kisaran			
	Awal	Pertengahan	Akhir	Nilai Standar (*)
Suhu (^{0}C)	27,5-28	28-29	27-28	24-30^{0}C*
pH	6-7	6,5-7	7-8	6,5-8*
DO (mg/l)	5-6,2	5-6	5,5-6,4	$\geq$4*

Sumber: *Wahyudinata (2013)

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk menunjang pertumbuhan ikan nilem. Suhu selama penelitian berkisar 27,5-28˚C kisaran ini masih layak untuk pemeliharaan ikan nilem dikarenakan menurut Simanjuntak (2010) menyatakan bahwa, suhu air opti-mum untuk ikan nilem berkisar 18–28˚ C. Selanjutnya Kordi (2010) mengatakan bahwa suhu yang cocok untuk kegiatan budidaya biota air, yaitu antara 23 - 32^{0}C.

Tinggi rendahnya suhu perairan sangat ditentukan oleh beberapa faktor antara lain ketinggian suatu daerah, curah hujan yang tinggi, dan intensitas cahaya matahari yang menembus perairan.

pH selama penelitian berkisar antara 6-8. Hal ini sesuai dengan pendapat Wicaksono (2005) menyatakan bahwa, pH optimum untuk perairan ikan nilem berkisar antara 6,5 - 9.

Kandungan oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar 5-6,4. Hal ini sesuai dengan pendapat Wijayanti *et al*., (1995) yang menyatakan bahwa, oksigen terlarut untuk penelitian ikan nilem berkisar antara 4,5 – 6,9 mg/l. Selanjutnya Wardoyo (1981) yang menyatakan oksigen terlarut yang dapat mendukung kehidupan ikan secara normal adalah kurang dari 4 ppm.

Analisa biaya pakan uji

Analisa biaya pakan uji pakan pada setiap perlakuan dapat dihitung berdasarkan jumlah dan komposisi bahan yang digunakan dan rincian biaya Lebih jelas biaya pembuatan pakan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 . Biaya pembuatan pakan berdasarkan perlakuan

Perlakuan (% TDEGF)	Biaya (Rp/kg)
P0 (0)	13.030
P1 (25)	12.423
P2 (50)	11.686
P3 (75)	10.909
P4 (100)	10.037

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa biaya termurah pembuatan pakan terdapat pada perlakuan P4 yaitu Rp. 10037 kg. Hal ini disebabkan pada perlakuan P4 menggunakan tepung daun eceng gondok terfermentasi sebanyak 100% untuk menggantikan tepung kedelai. Bahan-bahan pakan yang digunakan harganya relatif murah serta mampu memanfaatkan bahan-bahan baku lokal untuk mengurangi biaya pembelian tepung kedelai. Secara ekonomis perlakuan dengan memanfaatkan tepung daun eceng gondok terfermentasi lebih menguntungkan daripada pakan kontrol yang tidak menggunakan tepung daun eceng gondok fermentasi. Biaya pembuatan pakan kontrol (P0) lebih mahal yaitu Rp.13.030 kg dan Jika dibandingkan dengan harga pelet komersil PF. 100 (Rp. 12.600/ kg).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa ada pengaruh penggunaan tepung eceng gondok difermentasi *Aspergillus niger* dalam pakan terhadap efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan nilem (*Osteochilus hasselti).* Penggantian atau substitusi tepung kedelai dengan tepung eceng gondok difermentasi sebesar 100% menghasilkan kecernaan pakan, kecernaan protein efisiensi pakan ,retensi protein , laju pertumbuhan spesifik, dan kelulus hidupan berturut-turut 37,50%, 61,98%, 31,23%, 20,22%, 2,75% dan 100%.

Penggunaan tepung daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* sebagai pengganti tepung kedelai pada pakan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* terhadap jenis ikan yang berbeda.

5. DAFTAR PUSTAKA

.

Agustono. 2014. Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar, BETN, dan Energi pada Pakan Komersil Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Menggunkan Teknik Pembedahan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(1):71-79.

Andriani Y., M. Setiawati., M.T. Djoko Sunarno. 2018. Kecernaan Pakan dan Kinerja Pertumbuhan Yuwana Ikan Gurami (*Osphronemus goramy)* yang diberi pakan dengan penambahan Glutamin. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 19(1):7-8 hlm

Dani, N.P., A. Budiharjo, dan S. Listyawati. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr). *J. BioSMART*, 7(2): 83-90

Fitrihidajati, E, Ratnasari,G, Soeparno. 2015. Kualitas Hasil Fermentasi pada Pakan Ternak Ruminansia Berbahan Baku Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). *Journal of Biology & Education. Biosaintifika*. 7 (1) : 63-67.

Halver, J.E. 1989.Fish Nutrition. Academic Press, INC. London 789 pp

Haryani, A., R,. Grandiosa., I.D. Buwono dan A. Santika. 2012. Uji Efektifitas Daun pepaya (*Carica papaya)* untuk pengobatan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan mas koki (*Carrasius auratus)*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, (3): 213-220.

Hepher B. 1990. *Nutrion of Pond Fishes*. New York: Cambridge, Cambridge University Press.

Jubaidah, L, dan Aan Hermawan. 2010. Kajian Budidaya Ikan Nilem (*Osteochillus haselti)* dalam upaya Konservasi sumberdaya ikan (Studi di Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat.Artikel. 10 hlm.

Kordi. M. G. H K. 2010. *Budidaya Perairan.* Edisi 2. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung , 533-561 hlm.

Kurniasih T, Indira F, Irma M, Zafril IA. 2012. Pemberian ektrak enzim kasar dari cairan rumen domba pada tepung bungkil kedelai lokal dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan nila. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7 (2):247-256.

Laelasari dan Purwadaria, T. 2004. Pengkajian Nilai Gizi Hasil fermentasi mutan *Aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Biodiversitas*. 5(2): 48-51 hlm.

Lovell, T. 1989. *Nutrition ang Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold. NewYork. 11-19 pp.

Mulyasari. 2010. Karakteristik Fenotipe Morfomeristik Dan Keragaman Genotipe RAPD (*Randomily amplified polymorphism DNA)* Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti)* di Jawa Barat.Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor 174 hlm

Muskita, W.H. 2012. Subsitusi Tepung Bungkil Kedele, Glycine max, Dengan Tepung Bungkil Biji Kapuk, *Ceiba petandra*, Dalam Pakan Juvenil Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* : Kajian histologi, enzimatik dan komposisi asam lemak. Pasca Sarjana. Bogor. Institut Pertanian Bogor.(*Thesis)* Hlm (tidak diterbitkan).

Rahmad, F.A. 2017. Pemanfaatan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes)* terfermentasi menggunakan cairan rumen sapi dalam pakan terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni)*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 15 hlm.

Setiawati, J.E., Tarsim, Adiputra, Y,T, Hudaibah, S. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan

Simanjuntak, Armanto. 2010. *Pengontrolan Suhu Air Pada Kolam Pendederan dan Pembenihan Ikan Nila Berbasis Arduino*. Fakultas Teknik. Universitas Maritim Raja Ali Haji. 9 hlm.

Sitanggang F. 2017. *Pemanfaatan Silase Daun Kayu Apu (Pistia stratiotes) dengan inokulum khamir laut dalam pakan buatan selais (Ompok rhadininurus Ng).* Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 76 hlm.

Suprayudi, M.A., 2010. Bahan Baku Lokal : Tantangan dan Harapan Akuakultur Indonesia. Prosiding Simposium Nasional Bioteknologi Akuakultur III., Bogor, 7 Oktober 2010, 31pp.

Utami, K. Putri, H.Sri dan R.A. Nugroho. 2018. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan, Kelulus Hidupan Ikan Tawes (*Puntius javanicus)* Pada Sistim Resirkulasi. *Indoonesian Journal Of Tropical Aquaculture.* Volume 2 No. 2

Wahyudinata, Y. 2010. Analisis Proyeksi Produksi Budidaya Ikan Gurami berdasarkan Pemetaan Lahan Potensial Kabupaten Majalengka. Skripsi. Universitas Padjajaran. 70 hlm

Wardoyo. 1981. Kriteria kualitas air untuk keperluan perikanan, Training Analisis Dampak Lingkungan. Kerjasama PPLH, UNDIP-PSL dan IPB Bogor. 41 hal.

Webster C. D. and C. Lim. 2002. Nutrien Requirement and feeding of finfish for Aquaculture. Aquakulture Research

Center. Kentucky State University

Wicaksono, P. 2005. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem OsteochilushasseltiC.V. yang dipelihara dalam Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata dengan Pakan Perifiton [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Wijayanti G.E., Soeminto, Simanjuntak, S.B.I., Susatyp P., dan Pulungsari A.E. 1995. Studi Pendahuluan untuk peningkatan mutu benih ikan nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) melalui seleksi induk dan penetasan dalam akuarium

Zakiah R O dan M. H Praja. 2017. Uji efektivitas Daun Petai (*Laucaena glauca)* sebagai Antiinflamasi dalam pengobatan luka bengkak. *Jurnal Majority*, 6(1): 60-63.

.