

SUBSTITUTION OF SOYBEAN MEAL WITH INDIGOFERA LEAF FLOUR (*Indigofera* sp.) IN GROWING FEED OF STRIPED CATFISH (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Evi Dwi Setiyowati¹, Siti Hudaidah¹, Ediwarman^{*2}, Novita Panigoro², Limin Santoso¹

ABSTRACT

*Soybean meal is one of the feed ingredients that is still imported, so indigofera leaf flour is tried as an alternative to local feed ingredients to reduce feed costs. The purpose of this study was to determine the effect of indigofera leaf flour (*Indigofera* sp.) as a substitute for soybean meal on growth performance on enlargement of striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*). This study used a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications. P1 (without substitution of indigofera leaf flour), P2 (substitution of soybean meal with 10% indigofera leaf flour), P3 (substitution of soybean meal with 20% indigofera leaf flour), P4 (substitution of soybean meal with 30% indigofera leaf flour). The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further tested with Duncan's test. Based on statistical analysis, the test feeding had a significant effect ($p < 0.1$) on absolute weight growth, specific growth rate, and feed efficiency and the yield was not significantly different ($p > 0.1$) on absolute length and survival rate of fish. The results showed that the use of indigofera leaf flour as a substitute for soybean meal up to a limit of 20% was able to provide a relatively better growth performance than 30%.*

Keyword: *Indigofera* (*Indigofera* sp.), *Striped Catfish* (*Pangasianodon hypophthalmus*), *Growth Performance*

Pendahuluan

Pakan dengan jumlah yang cukup, tepat waktu, dan bernilai gizi yang baik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kegiatan usaha budi daya ikan (Sahwan, 2004). Beberapa masalah

yang dihadapi oleh pembudidaya saat ini adalah tingginya harga pakan. Kenaikan harga pakan akan mengakibatkan meningkatnya biaya produksi yang akan berpengaruh pada menurunnya keuntungan dari pembudidaya.

* E-mail: ediwarman_05@yahoo.com

¹ Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

² Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam
Jl. Bumi Perkemahan Pramuka, Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi 36363

Menurut Rarassari *et al.*, (2021) biaya produksi budi daya terutama pakan menghabiskan sekitar 60 - 70%. Tingginya harga pakan disebabkan karena bahan baku pakan yang dijadikan sebagai sumber protein masih impor, diantaranya adalah bungkil kedelai. Tingginya harga bungkil kedelai impor menyebabkan harga pakan semakin mahal dan tidak stabil.

Oleh karena itu perlu dicari solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya produksi dan mengurangi ketergantungan pada bahan impor tersebut dengan mencari alternatif berupa bahan baku pakan lokal. Salah satu bahan baku lokal yang berpotensi besar untuk digunakan sebagai bahan baku pakan adalah Indigofera. Menurut Akbarillah *et al.* (2008) daun indigofera mengandung nutrisi yang cukup tinggi dengan nilai nutrisi protein kasar (PK) 27,89%, lemak kasar atau ekstrak eter 3,70% dan serat kasar (SK) sebesar 14,96%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tampubolon (2017) penggunaan indigofera hingga 10% sebagai sumber protein nabati efektif untuk pertumbuhan benih ikan nila. Selain itu berdasarkan penelitian Mawalgi *et al.*, (2017) substitusi tepung daun indigofera dapat menggantikan tepung kedelai sebesar 50% dan memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan ikan gurame

Kajian mengenai pemanfaatan daun indigofera sebagai substitusi bungkil kedelai pada bahan baku pakan pembesaran ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) masih kurang sehingga penting untuk dikaji kembali. Hal ini karena ikan patin siam merupakan komoditas ikan

air tawar yang memiliki potensi sangat besar di pasaran lokal maupun luar negeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tepung daun indigofera (*Indigofera* sp.) sebagai substitusi bungkil kedelai terhadap kinerja pertumbuhan pada pembesaran ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*).

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juli 2021 di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu P1 (Tanpa substitusi tepung daun indigofera), P2 (Substitusi bungkil kedelai dengan tepung daun indigofera sebanyak 10%), P3 (Substitusi bungkil kedelai dengan tepung daun indigofera sebanyak 20%), dan P4 (Substitusi bungkil kedelai dengan tepung daun indigofera sebanyak 30%).

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa hapa dengan ukuran 2 x 2 x 1 m³ sebanyak 12 unit yang diletakkan di kolam berukuran 500 m² dengan kedalaman air \pm 1,8 meter. Ikan yang digunakan adalah ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan bobot awal 48-50 g/ekor dengan kepadatan 25 ekor/m³ atau 100 ekor/hapa. Ikan di pelihara sampai mencapai ukuran 200% dari bobot awal. Frekuensi pemberian pakan yaitu dua kali sehari pada pukul 08.00-08.30 dan pukul 15.30-16.00 WIB, dengan feeding rate (FR) 7% /bb.

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan dengan kandungan iso protein $\pm 28\%$. Pakan uji di analisis proksimat di Laboratorium Penguji Balai Perikanan Budidaya Air Tawar

Sungai Gelam Jambi dan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Tabel 1. Formulasi pakan uji untuk pembedaan ikan patin siam

No.	Jenis Bahan baku	Persentase Bahan Baku Pakan Sesuai Perlakuan (%)			
		P1	P2	P3	P4
1	Tepung Ikan lokal	20	20	20	20
2	Bungkil Kedelai	27,44	21,44	15,44	9,94
3	Tepung daun <i>Indigofera sp.</i>	0	10	20	30
4	Bungkil Kelapa/Kopra	10	10	10	10
5	Dedak halus	40	36	32	27,50
6	Tapioka	1	1	1	1
7	Amminoliquit	0,50	0,50	0,50	0,50
8	Vit. Premix ikan	1	1	1	1
9	Enzym fitase (50mg/100g)	0,04	0,04	0,04	0,04
10	Vitamin E (20 mg/100 g)	0,02	0,02	0,02	0,02
Jumlah		100	100	100	100

Sampling ikan patin siam dilakukan setiap 2 minggu sekali. Sampling yang dilakukan berupa pengukuran bobot dan panjang total ikan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), efisiensi pakan (EP), kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air (Suhu, pH, DO).

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (1997):

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot rata-rata pada awal penelitian (g)

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$P = P_t - P_0$$

Keterangan:

P = Pertumbuhan panjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)

P_t = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P_0 = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991):

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

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_t = Berat rata – rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

W_o = Berat rata – rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

t = Waktu (lama pemeliharaan)

Untuk mengetahui efisiensi pakan selama pemeliharaan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EP = \frac{B_t - B_0}{F} \times 100$$

Keterangan:

EP = Efisiensi Pakan (%)

B_t = Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan

B₀ = Biomassa ikan pada awal pemeliharaan

F = Jumlah pakan yang diberikan selama pemeliharaan

Perhitungan SR dilakukan dengan menggunakan rumus Effendie (1997), yaitu:

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

Keterangan:

SR = Kelulushidupan (SR) %

N_t = Jumlah ikan saat akhir pemeliharaan

N₀ = Jumlah ikan pada saat awal tebar.

Data dari berbagai parameter diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 90% menggunakan aplikasi SPSS. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan. Data parameter kualitas air disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Nutrisi Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan pada penelitian ini dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya berupa kadar protein, serat kasar, lemak, abu dan kadar air. Hasil dari analisis proksimat pakan uji ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis proksimat pakan uji

Perlakuan	Kandungan Nutrisi (%)				
	Kadar air	Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar
P1 (TDI 0%)	8,02	26,02	27,10	2,00	16,96
P2 (TDI 10%)	4,16	25,48	26,11	2,06	15,14
P3 (TDI 20%)	10,54	22,02	27,03	2,01	17,49
P4 (TDI 30%)	10,08	19,38	27,97	2,35	15,84

Keterangan : TDI = Tepung Daun Indigofera

Berdasarkan hasil dari analisis proksimat yang dilakukan diketahui bahwa kandungan nutrisi yang terkandung dalam pakan uji sudah

cukup baik untuk pembesaran ikan patin siam jika mengacu pada standar baku mutu yang ditetapkan pada SNI: 7548 – 2018 syarat mutu pakan yang

sesuai untuk pembesaran ikan patin adalah pakan dengan kadar protein minimal 20%, kadar air maksimal 12%, kadar lemak minimal 5 %, kadar abu maksimal 12 % dan kadar serat kasar maksimal 8 %.

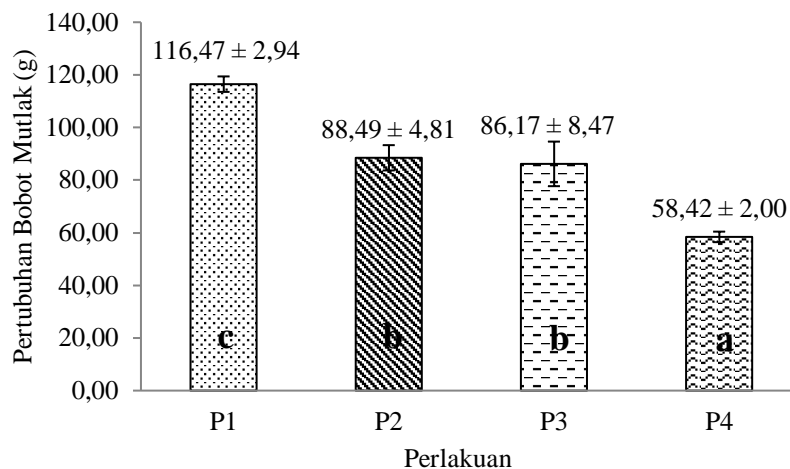
Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemberian pakan uji memberikan pengaruh nyata ($p < 0,1$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam. Diketahui bahwa nilai pertumbuhan bobot mutlak yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P1 atau pakan uji tanpa adanya substitusi tepung daun indigofera dan diikuti dengan pertumbuhan pada perlakuan P2, P3, dan P4 (Gambar 1).

Pertumbuhan bobot ikan yang diberi pakan uji P2, P3 dan P4 lebih rendah dari P1 diduga karena daya cerna ikan patin siam terhadap pakan yang masih rendah. Hal ini diduga karena masih tingginya kandungan serat pada tepung daun indigofera. Menurut Abdulah dan Suharlina (2010) indigofera mengandung serat kasar berkisar antara 10,97 – 21,40%. Hal ini sejalan dengan pernyataan

Pandey (2013) yang menyatakan bahwa kandungan serat yang cukup tinggi pada bahan baku pakan akan menyebabkan penurunan terhadap pencernaan serta laju degradasi senyawa kimia pada pakan ikan. Selain kandungan serat yang tinggi dalam indigofera juga terkandung zat anti nutrisi. Menurut Handajani (2010) zat anti nutrisi merupakan zat yang menghambat perkembangan, pertumbuhan, dan kesehatan dari ikan. Zat anti nutrisi dapat menurunkan penyerapan protein pada pakan hal ini disebabkan karena zat anti nutrisi dapat menghambat degradasi protein dengan membentuk ikatan hidrogen yang kuat (Francis *et al.*, 2001).

Berdasarkan penelitian Herdiawan dan Krisnan (2014) kandungan zat anti nutrisi yang terkandung dalam daun indigofera yaitu tanin sebesar 0,08% dan saponin. Yuniati (2017) menyatakan bahwa semakin meningkatnya kandungan zat anti nutrisi tanin pada pakan dapat memepengaruhi pertumbuhan dan profil enzim pada pakan. Hasil dari pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Gambar 1.



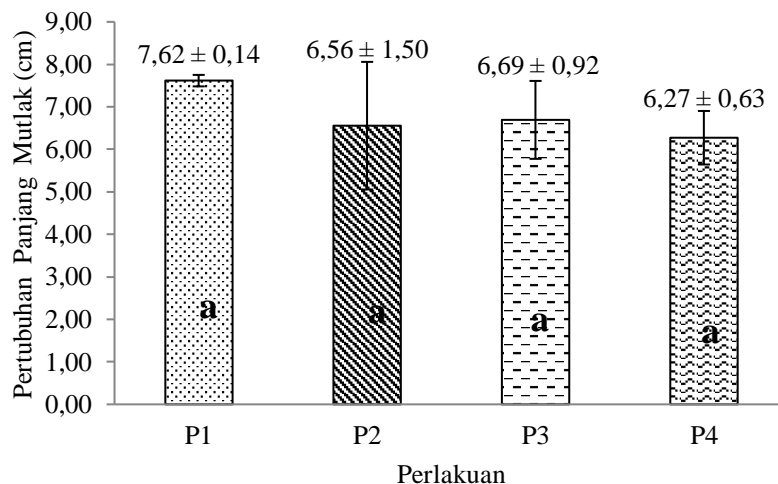
Keterangan: Perbedaan notasi pada grafik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($< 0,1$).

Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan patin siam

Pertumbuhan panjang mutlak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan uji yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,1$) terhadap nilai pertumbuhan panjang mutlak. Menurut Heti (2013), Pertumbuhan panjang ikan akan lebih

cepat dari bobotnya pada fase awal pertumbuhan dan akan semakin melambat setelah ukuran menuju dewasa. Hasil dari pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan: Perbedaan notasi pada grafik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($< 0,1$).

Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan patin siam

Perbedaan sifat pertumbuhan ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ketersediaan pakan, jenis kelamin, umur, sifat genetik, kualitas

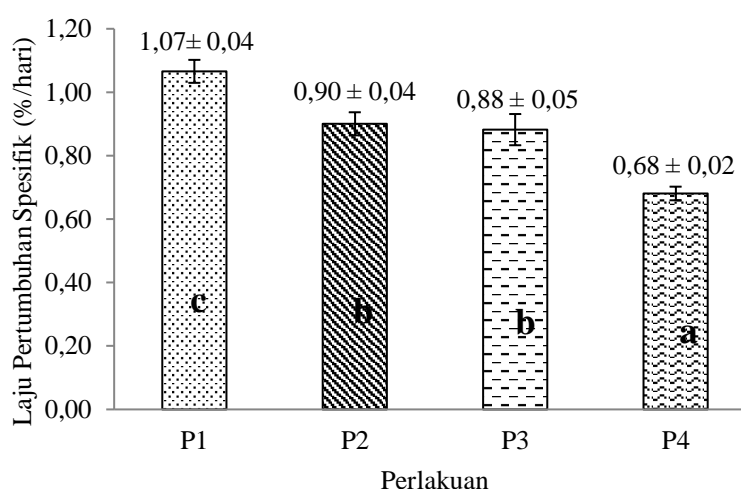
perairan, dan ketahanan terhadap penyakit (Swarto *et al.*, 2018). Tidak adanya perbedaan nyata ($p > 0,1$) pada pertumbuhan panjang mutlak ini

menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang ikan patin siam jauh lebih lambat dibandingkan bobotnya. Menurut Muttaqin (2016) pola pertumbuhan seperti ini disebut pola pertumbuhan alometrik positif.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Pada hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa terdapat

pengaruh nyata ($p < 0,1$) pada laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 yaitu ikan yang diberi pakan tanpa substitusi tepung daun indigofera dan terendah pada perlakuan P4 dengan substitusi tepung daun indigofera sebanyak 30%. Hasil dari laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan: Perbedaan notasi pada grafik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($< 0,1$).

Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan patin siam

Pratiwi *et al.* (2011) menyatakan bahwa pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan karena dalam pakan terkandung nutrient dan energi yang dibutuhkan oleh ikan untuk tumbuh. Laju pertumbuhan ikan patin yang diberi pakan dengan substitusi tepung daun indigofera 10%, 20% dan 30% masih lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi pakan formulasi tanpa substitusi tepung daun indigofera. Hal ini diduga karena pada pakan mengandung sumber bahan baku nabati yang cukup tinggi. Nindyanto (2018) menyatakan bahwa ikan relatif lebih sedikit mencerna sumber bahan nabati pada pakan, hal ini disebabkan

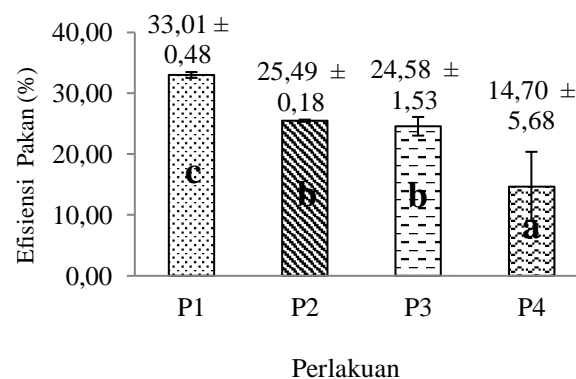
terdapat dinding sel kuat dan sulit dipecahkan pada serat yang terkandung dalam bahan nabati tersebut. Kandungan serat yang tinggi menyebabkan semakin berkurangnya kemampuan ikan dalam mencerna protein dan meningkatkan porsi ekskresi pada ikan (Wulandari, 2016). Menurut Yuniati (2017) pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan akan terganggu apabila dalam pakan terdapat kandungan serat yang tinggi.

Efisiensi Pakan

Nilai efisiensi pakan pada penelitian ini terdapat pengaruh nyata ($p < 0,1$) antar perlakuan dengan hasil tertinggi pada perlakuan P1 dan hasil

terendah pada perlakuan P4. Tingginya nilai efisiensi pakan pada P1 menunjukkan bahwa pakan dapat dimanfaatkan lebih efisien dan kualitas pakan yang baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Huet (1970) dalam Masitoh *et al.* (2015) yang berpendapat bahwa efisiensi pakan yang tinggi mengindikasikan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Nilai efisiensi pakan ini juga selaras dengan hasil laju pertumbuhan dari ikan patin siam selama masa pemeliharaan. Menurut Anggraeni (2011) efisiensi pakan akan berkorelasi positif terhadap pertumbuhan, dimana jika ikan mampu mengefisienkan pakan yang diberikan secara maksimum maka pertumbuhan ikan akan semakin cepat. Nilai efisiensi pakan pada ikan yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 14,70 – 33,10% tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mukti *et al.* (2019) berupa penggunaan indigofera pada pakan benih ikan patin memberikan hasil nilai efisiensi pakan sebesar 19,48 - 44,60 %.

Salah satu faktor eksternal yang diduga menjadi penyebab rendahnya nilai efisiensi pakan ini yaitu karena wadah pemeliharaan berupa hapa yang diletakkan dalam kolam dan pakan yang diberikan berupa pelet tenggelam dimana hal ini menyebabkan kurang efisiennya pemanfaatan pakan oleh ikan karena banyak pakan yang terbuang ke perairan sebelum dikonsumsi oleh ikan. Selain disebabkan oleh faktor eksternal nilai efisiensi pakan ini juga berhubungan dengan daya cerna ikan terhadap pakan yang diberikan, menurut National Research Council, (1983) terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan ikan untuk mencerna pakan yaitu jenis pakan, kandungan nutrisi pakan, sifat kimia air, suhu air, ukuran dan umur ikan, frekuensi pemberian pakan serta macam enzim pencernaan yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan. Ikan patin merupakan golongan ikan omnivora cenderung karnivora sehingga ikan patin cenderung lebih sulit mencerna dan beradaptasi dengan jenis pakan yang mengandung sumber nabati terlalu tinggi. Hasil dari efisiensi pakan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



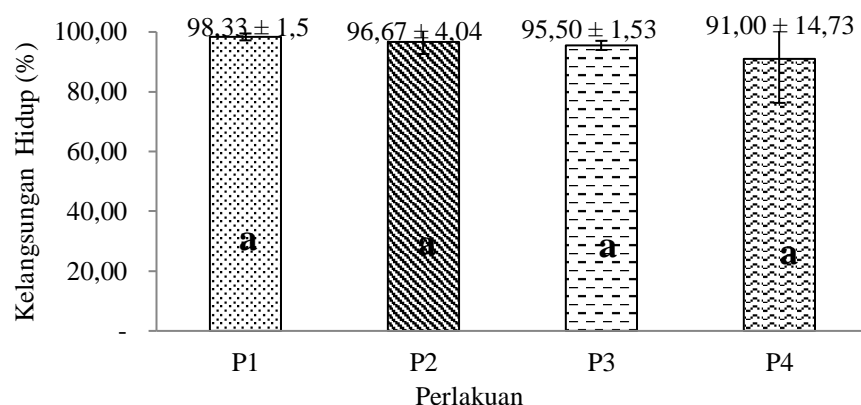
Keterangan: Perbedaan notasi pada grafik menunjukkan adanya perbedaan nyata (< 0,1).

Gambar 4. Efisiensi pakan ikan patin siam

Tingkat kelangsungan hidup

Pada penelitian ini pemberian pakan uji tidak berpengaruh ($p > 0.1$) terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam. Tingkat kelangsungan hidup selama masa pemeliharaan yaitu berada pada kisaran 91 - 98 %. Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup ikan patin siam selama penelitian menandakan bahwa pakan uji yang diberikan selama penelitian tidak memberikan efek toksik terhadap ikan sehingga ikan tetap dapat bertahan hidup. Selain itu tingkat kelangsungan hidup ikan juga dipengaruhi oleh kualitas air dari media pemeliharaan selama

penelitian yang menunjukkan bahwa kualitas air dalam kondisi optimum dan dapat ditolerir oleh ikan patin siam. Hal ini sejalan dengan pernyataan Adewolu *et al.*, (2008) dalam Mulqan, (2017) yang menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kualitas air berupa suhu, pH, ammonia dan oksigen terlarut, pakan yang diberikan, umur ikan, kondisi kesehatan ikan dan lingkungan hidup ikan. Hasil tingkat kelangsungan hidup ikan patin selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan: Perbedaan notasi pada grafik menunjukkan adanya perbedaan nyata ($< 0,1$).

Gambar 5. Kelangsungan hidup ikan patin siam

Kualitas air

Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi kehidupan dan juga pertumbuhan ikan yaitu kualitas air. Apabila semakin baik kualitas air selama penelitian maka akan semakin baik pula pertumbuhan dan juga kelangsungan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulqan (2017) bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air. Dari semua parameter kualitas air yang diukur semua parameter

menunjukkan kisaran yang optimum untuk ikan patin siam dengan mengacu pada standar baku SNI: 01-6483.3 – 2000. Hasil pengukuran kualitas air selama masa pemeliharaan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data kualitas air selama masa pemeliharaan

Parameter	Waktu		Nilai Optimum
	Pagi	Sore	
Suhu (°C)	25,1- 30	26,8 - 32,6	25-30
DO (mg/l)	1,28 - 6,60	5,96 - 11,35	>4
pH	6,42 - 7,51	6,99 - 8,29	5,5 – 8,5

Berdasarkan semua parameter pertumbuhan yang diamati selama penelitian diketahui bahwa substitusi tepung daun indigofera hingga 20% memberikan kinerja pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan 30% daun indigofera. Trend pertumbuhan sampai kadar 20% juga masih dapat dianggap normal dan apabila dilihat dari segi ekonomi masih sangat baik pada penggunaan formulasi 20% tepung daun indigofera tersebut sebagai upaya untuk menurunkan biaya produksi dari pembudidaya ikan patin siam nantinya.

Kesimpulan dan Saran

Penggunaan tepung daun indigofera sebagai substitusi bungkil kedelai sampai dengan 20% mampu menghasilkan kinerja pertumbuhan yang relatif bagus bagi ikan patin siam dibandingkan penggunaan 30%.

Tepung daun indigofera sebaiknya difermentasi terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai bahan baku pakan sehingga pencernaan meningkat dan menghasilkan kinerja pertumbuhan yang lebih baik serta meningkatkan persentase penggunaan tepung daun indigofera dalam pakan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Sungai Gelam Jambi yang telah menyediakan sarana dan prasarana dalam pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung kegiatan penelitian ini secara teknis maupun nonteknis sehingga dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Abdullah, L & Suharlina. 2010 . Herbage yield and quality of two vegetative parts of Indigofera at different time of first regrowth defoliation . *Jurnal Media Peternakan*, 1(33): 44 - 49.
- Akbarillah T, Kususiyyah, D. Kaharuddin & Hidayat. 2008. Kajian tepung Daun Indigofera Sebagai Suplemen Pakan Terhadap Produksi dan Kualitas Telur Puyuh. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 3 (1): 20-23.
- Anggraeni, S. 2011. *Penggunaan Wheat Bran Sebagai Bahan Baku Alternatif Pengganti Jagung Pada Pakan Ikan Nila Oreochromis niloticus*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41 p.

- Effendi, M.I., . 1997 . *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara.Yogyakarta. 163 hlm
- Francis G, Makkar HPS, & Becker K. 2001. Antinutritional factors present in plantderived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*. 199 : 197-227.
- Handajani, H. 2011. Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2): 177-181
- Herdiawan, I., & Krisnan, R. 2014. Productivity and Utilization of Leguminous Tree *Indigofera zollingeriana* on Dry Land. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 24(2): 75 -82.
- Heti. 2013. *Penambahan Senyawa Taurin pada Pakan Alami Bagi Pertumbuhan Juvenile Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. (Skripsi) Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 70 p.
- Masitoh, D., Subandiyono, & Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Protein Pakan Yang Berbeda Dengan Nilai E/P 8,5 Kkal/G Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 46-53.
- Mukti, R. C., Yonarta, D., & Pangawikan, A. D. 2019. Pemanfaatan daun Indi-gofera zollingeriana sebagai bahan pakan ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 8(1): 18-25.
- Mulqan, M., Rahimi, E., & Dewiyantri, I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hi-dup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuapo-nik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan*, 2(1): 183-193.
- Mawalgi, A. M, Yudha, I.G.,Abdullah, L., & Mulyasih, D. 2017. Kajian Penggunaan Tepung Pucuk Daun Indigofera zollingeriana Sebagai Substitusi Tepung Kedelai Untuk Pakan Ikan Gurame (*Osphronemus gourami*) (Lacepede, 1801). *Prosiding Seminar Nasional perikanan Dan Kelautan*. Serang: 01 November 2017. Hal 85 – 94.
- Muttaqin, Z., Dewiyanti, I., & Aliza, D. 2016. Kajian Hubungan Panjang Berat Dan Faktor Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) yang Tertangkap Di Sungai Matang Guru, Kecamatan Madat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): 397-403.
- National Research Council. 1993. *Nutrient Requirement of Fish*. National Academy Press. Washington D.C. 124 hlm.
- Nindyanto, R. W. 2018. *Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Pucuk Daun Indigofera zollingeriana Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Oreochromis niloticus*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 39 p.
- Pandey, G. 2013. Feed formulation and feeding technology for fishes. *Internatio-nal Research Journal of Pharmacy*, 4 (3): 23-30.
- Pratiwi, Rostika R., & Dhahihay Y. 2011. Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap laju pertumbuhan

- dan deposisi logam berat pada ikan nilam di KJA Waduk Ir. H Djuanda. *Jurnal Akuatika*, 2(2): 1-11.
- Sahwan, 2004. *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi, Pembuatan, Analisis Ekono-mi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hlm
- SNI: 01- 6483.3. 2000. Produksi induk ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) kelas induk pokok (*Parent Stock*). Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 6 hlm.
- SNI: 7548. 2018. *Pakan buatan untuk ikan patin (Pangasius sp.)*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 10 hlm.
- Swarto, M, D, H., Haeruddin, & Rudiyaniti, S. 2018. Hubungan Panjang Dan Berat Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Media Pembesaran Dengan Penambahan Enzim Ez-Plus(Skala Laboratorium). *Journal of maquares*, 7(1): 150-156.
- Tampubolon, S, E. 2017. *Efektivitas penggunaan Indigofera zollingerianasebagai sumber protein nabati dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus)*. (Skripsi). Institut Pertanian
- Wulandari, E. T. 2016. *Kajian Tingkat Kecernaan Pakan Ikan Berbasis Tepung Biji Lamtoro Gung (Leucaena Leucocephala) Terfermentasi Pada Ikan Nila Gift (Oreochromis sp)*. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. 36 p.
- Yuniati, D. 2017. *Eceng Gondok Sebagai Pengganti Pollard Terhadap Kinerja Pertumbuhan Dan Aktivitas Enzim Pencernaan Ikan Patin Pangasianodon hypophthalmus*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 38 p.
- Zonneveld N, E. A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.