

## THE USE OF INDIGOFERA LEAF FLOUR (*Indigofera* sp.) AS A SUBSTITUTE OF SOYBEAN FLOUR IN THE GROWING FEED OF RED TILAPIA (*Oreochromis* sp.)

Norma Valensi Putri<sup>1</sup>, Siti Hudaidah<sup>1</sup>, Ediwarman\*<sup>2</sup>, Novita Panigoro<sup>2</sup>, Agus Setyawan<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Feed is one of the most important aspects that cannot be left out in the fish farming process. One of the problems often faced by cultivators is the high price of feed due to the use of imported raw materials, such as soybean meal flour. To reduce the use of soybean meal flour, a new innovation was carried out in the form of substitution of local raw materials, namely Indigofera sp. This study aims to determine the effect of TDI (Indigofera sp.) as a substitute for soybean meal flour on growth performance on rearing red tilapia (Oreochromis sp.). This study used a completely randomized design with 4 treatments and 3 replications. P1 (without TDI usage), P2 (10% TDI usage), P3 (20% TDI usage), P4 (30% TDI usage). The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) then further tested with Duncan's test. Based on statistical analysis, the test feed had a significant effect ( $p < 0.1$ ) on FCR was not significantly different ( $p > 0.1$ ) on the growth of absolute weight, absolute length, SGR, and SR of fish. The result of this study is that the use of TDI (Indigofera sp.) can be used up to a dose of 30% as a substitute for soybean meal flour in red tilapia feed, because it produces the same absolute weight growth, absolute length growth, SGR, and SR as the control feed.*

**Keyword:** *Indigofera* (*Indigofera* sp.), Red Tilapia (*Oreochromis* sp.), Growth Performance

### Pendahuluan

Pakan dan manajemen pemberian pakan pada ikan selalu menjadi aspek yang tidak dapat ditinggalkan dalam setiap kegiatan budidaya, karena semua unsur-unsur terpenting yang mendukung pertumbuhan ikan

diperoleh dari pakan (Yanuar, 2017). Ikan akan cepat tumbuh sesuai dengan yang diinginkan apabila pakan yang diberikan berkualitas baik dengan kuantitas yang cukup, frekuensi pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan ikan, serta didukung oleh kondisi lingkungan

---

\* E-mail: ediwarman\_05@yahoo.com

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

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

budidaya yang optimum. Begitupun sebaliknya.

Namun, salah satu masalah yang sering di hadapi oleh pembudidaya adalah tingginya harga pakan di pasaran. Hal ini karena sebagian besar bahan baku pakan masih didatangkan dari luar negeri, misalnya tepung bungkil kedelai (Melati *et al*, 2010). Menurut Nurhayati, (2019) biaya pakan untuk kegiatan budidaya ikan, khususnya pada tahap pembesaran cukup mahal, yaitu mencapai 60-70% dari biaya produksi. Jika terus menerus mengandalkan bahan baku pakan impor maka akan memperbanyak pengeluaran yang harus dikeluarkan oleh para pembudidaya. Untuk menanggulangi hal tersebut, perlu dilakukan inovasi dengan cara mencari bahan baku lokal namun tetap berkualitas sebagai terobosan baru dalam mensubstitusikan tepung bungkil kedelai pada pakan ikan.

Daun indigofera termasuk salah satu bahan baku lokal yang dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ikan (Mukti, 2019). Karena menurut Akbarillah *et al*, (2008) dalam tanaman indigofera terkandung nilai-nilai nutrisi yaitu: protein kasar 27,97%; serat kasar 14,96; lemak kasar 3,70%; Ca sebesar 0,22%; dan fosfor 0,18%. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan Tampubolon, (2017) diperoleh hasil dari penambahan indigofera dengan dosis sebesar 10% efektif digunakan sebagai sumber protein nabati pengganti bungkil kedelai pada pakan.

Ikan nila merah merupakan salah satu jenis ikan konsumsi air tawar yang banyak diminati dan di budidayakan oleh masyarakat karena

memiliki pertumbuhan yang cukup pesat serta memiliki keunggulan lain seperti: harga yang relatif terjangkau di pasaran, warna tubuh yang menarik, rasa daging yang enak dan tebal seperti ikan kakap merah, dan mengandung nilai gizi cukup tinggi sehingga banyak diminati oleh konsumen (Zulkhasyni, 2017). Nila merah juga merupakan jenis ikan omnivora yang cenderung herbivora dan sangat respon terhadap pakan buatan (Saopiadi, 2012). Kecenderungan sifat herbivora ini diharapkan dapat menyebabkan ikan nila merah dapat memanfaatkan pakan yang telah disubstitusikan dengan daun indigofera sehingga pakan tersebut dapat berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan dan diketahui sampai batas mana dosis indigofera dapat digunakan dalam pakan ikan nila merah agar bisa menekan biaya yang harus dikeluarkan pembudidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari tepung daun indigofera (*Indigofera* sp.) yang digunakan sebagai substitusi tepung bungkil kedelai terhadap kinerja pertumbuhan pada pembesaran ikan nila merah (*Oreochromis* sp.).

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan bulan April - Agustus 2021 di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu TDI 0% (P1), TDI 10% (P2), TDI 20% (P3), dan TDI 30% (P4).

Wadah yang digunakan yaitu hapa dengan ukuran 2 x 2 x 1 m sebanyak 12 unit yang diletakkan di kolam ukuran 500 m<sup>2</sup> dengan kedalaman air  $\pm$  1,8 m. Ikan yang digunakan adalah benih ikan nila merah dengan ukuran panjang awal ikan 13 - 15 cm dan bobot awal 35 - 41 g. Padat tebar ikan adalah 20 ekor/m<sup>3</sup> atau 80 ekor/hapa. Frekuensi pemberian pakan adalah dua kali sehari pada pukul 08.00 - 08.30 dan 15.30 - 16.00 WIB dengan *feeding rate* sebesar 6%. Ikan di pelihara sampai mencapai ukuran 200% dari bobot awal.

Pakan yang digunakan adalah pakan buatan yang diproduksi oleh

Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi dan memiliki kandungan protein 31%. Pakan dibuat dengan bahan baku seperti tepung daun indigofera sebagai bahan uji, tepung ikan, tepung bungkil kedelai, bungkil kopra, minyak, dedak, vitamin premix, vitamin E, enzim vitase, dan aminoliquid. 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 Pembesaran Ikan Nila Merah

No	Bahan Baku pakan	Prosentase TDI, %			
		0%	10%	20%	30%
1	Tepung Ikan lokal	30,00	30,00	30,00	30,00
2	Bungkil Kedelai	18,00	14,00	9,00	4,25
3	Dedak halus	31,00	23,50	17,10	11,00
4	Bungkil Kelapa/ Kopra	20,00	20,00	20,00	20,00
5	Tepung daun Indigofera sp.	-	10,00	20,00	30,00
6	Minyak	-	1,00	1,90	3,00
7	Amminoliquid	0,50	0,50	1,00	1,00
8	Vit. Premix ikan	1,00	1,00	1,00	1,00
9	Enzym fitase (50mg/100g)	0,03	0,03	0,03	0,03
10	Vitamin E (20 mg/100 g)	0,02	0,02	0,02	0,02
	Jumlah	100,55	100,05	100,05	100,30

Sampling pertumbuhan ikan dilakukan setiap 2 minggu sekali. Sampling berupa pengukuran bobot dan panjang total ikan. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, SGR, FCR, SR dan kualitas air.

#### *Pertumbuhan Bobot Mutlak*

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendie (1979):

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)

W<sub>0</sub> = Bobot rata-rata pada awal penelitian (g)

*Pertumbuhan Panjang Mutlak*

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1979) sebagai berikut:

$$P = P_t - P_0$$

Keterangan :

P = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

P<sub>t</sub> = Panjang rata-rata ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P<sub>0</sub> = Panjang rata-rata ikan pada awal pemeliharaan (cm)

*Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)*

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

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

W<sub>t</sub> = Bobot akhir (g)

W<sub>0</sub> = Bobot awal (g)

t = Lama pemeliharaan (hari)

*Rasio Konversi Pakan*

Menurut Effendi (1997), FCR dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

Keterangan :

FCR = Feed Conversion Ratio

F = Jumlah dari pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (g)

W<sub>t</sub> = Bobot akhir (g)

W<sub>0</sub> = Bobot awal (g)

*Tingkat Kelangsungan Hidup*

Tingkat Kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) ikan nila akan dihitung menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991) yaitu:

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

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup ikan nila (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N<sub>0</sub> = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

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

**Hasil dan Pembahasan***Kandungan Nutrisi Pakan Uji*

Hasil analisis proksimat pakan uji untuk ikan nila berupa kadar protein, serat kasar, lemak, abu dan kadar air disajikan pada Tabel 2.

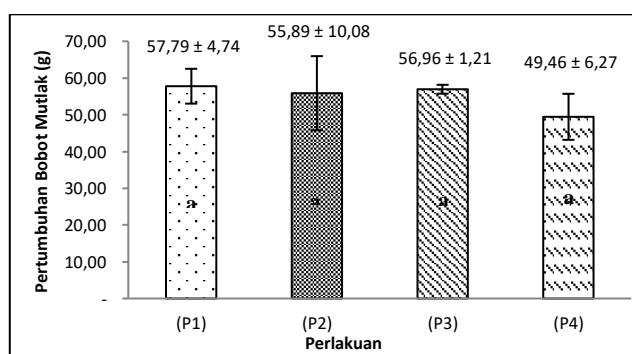
Tabel 2. Analisis proksimat pakan uji

Pakan Perlakuan	Kadar air (%)	Abu (%)	Serat Kasar (%)	Lemak (%)	Protein (%)
P1 (TDI 0%)	11,30	23,80	17,12	4,83	29,29
P2 (TDI 10%)	11,86	22,55	16,26	5,01	28,69
P3 (TDI 20%)	11,66	17,34	17,00	6,06	30,02
P4 (TDI 30%)	11,38	16,84	15,67	7,50	30,10

Berdasarkan hasil analisis proksimat, pakan yang memiliki kadar air tertinggi adalah pakan pada perlakuan 2 dengan nilai sebesar 11,86% dan nilai kadar air terendah terdapat pada pakan perlakuan 1 yaitu 11,30%. Kemudian pakan dengan hasil kadar abu dan serat kasar tertinggi adalah pakan pada perlakuan 1 dengan hasil sebesar 23,80% (kadar abu) dan 17,12% (serat kasar), sedangkan pakan dengan kadar abu dan serat kasar terendah terdapat pada pakan perlakuan 4 yaitu 16,84% untuk kadar abu dan 15,67% untuk serat kasar. Pakan dengan hasil kadar lemak tertinggi adalah pakan pada perlakuan 4 dengan nilai 7,50%. Pakan dengan kadar protein tertinggi adalah pakan perlakuan 4 dengan nilai 30,10% sedangkan pakan dengan kadar protein terendah adalah pakan perlakuan 2 yaitu 28,69%.

#### *Pertumbuhan Bobot Mutlak*

Pertumbuhan bobot ikan nila merah adalah proses terjadinya peningkatan bobot tubuh pada ikan selama masa pemeliharaan yang disebabkan karena ikan nila mengkonsumsi pakan yang diberikan (Anugraheni, 2016). Pertambahan bobot selama masa pemeliharaan menandakan bahwa ikan dapat merespon dengan baik terhadap pakan sehingga nutrisi yang terkandung dalam pakan dapat diserap secara maksimal oleh tubuh, dan dimanfaatkan sebagai sumber energi serta pertumbuhan ikan nila itu sendiri. Hal ini sejalan dengan pendapat Muttaqin, (2016) yang menyatakan bahwa apabila ada kelebihan energi pada pakan setelah digunakan ikan untuk metabolisme, proses pencernaan serta untuk aktivitas ikan, maka energi tersebut akan digunakan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan bobot mutlak penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,1$ )

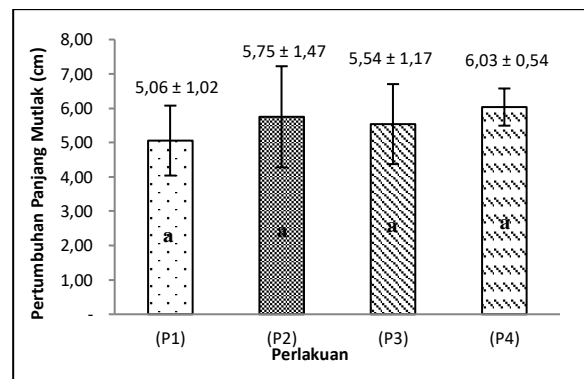
Gambar 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan nila merah (*Oreochromis* sp.)

Hasil uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 90%, diketahui bahwa penggunaan tepung daun indigofera sebagai substitusi tepung bungkil kedelai pada pakan nila merah tidak memberikan pengaruh perbedaan yang nyata ( $P>0,1$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan. Kisaran nilai dari pertambahan bobot ikan adalah 49,46 - 57,79 g. Hasil pertambahan bobot pada ikan nila merah dalam penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Putri, (2019) yaitu menggunakan kombinasi tepung ikan dan tepung daun indigofera pada pakan selama 56 hari masa pemeliharaan yang menghasilkan pertambahan bobot mutlak ikan sebesar 2,48 - 2,91 g. Tingginya nilai pertambahan bobot mutlak pada ikan nila merah dalam penelitian ini

diduga karena pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik untuk menunjang pertumbuhan pada ikan tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Sinaga, (2021) yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan akan semakin maksimal apabila nutrisi yang terkandung pada pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan nila yang dipelihara.

#### *Pertumbuhan Panjang Mutlak*

Hasil analisis sidik ragam ANOVA dengan tingkat kepercayaan 90%, tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata ( $P>0,1$ ), dari penggunaan tepung daun indigofera sebagai substitusi tepung bungkil kedelai pada pakan terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila merah (Gambar 2).



Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,1$ )

Gambar 2. Panjang mutlak ikan nila merah (*Oreochromis* sp.)

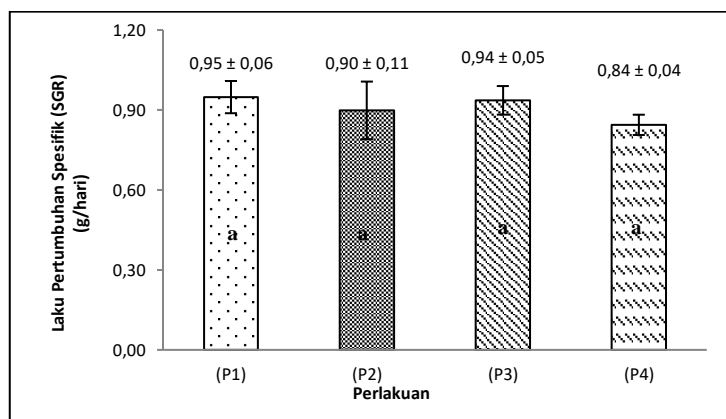
Pertumbuhan panjang pada ikan nila merah akan terus bertambah seiring dengan semakin lamanya waktu pemeliharaan. Ada dua faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan pada ikan, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Dimana faktor internal meliputi umur, jenis kelamin dan genetik atau turunan. Sedangkan faktor eksternal terdiri

dari faktor lingkungan, kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan (Karimah, 2018). Pakan yang mudah dicerna oleh ikan dan berkualitas serta kuantitas baik akan menjadi energi dan dapat meningkatkan pertumbuhan panjang ikan secara optimal (Suprianto, 2019).

### Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Berdasarkan hasil dari uji ANOVA dengan menggunakan tingkat kepercayaan 90%, diketahui bahwa penggunaan tepung daun indigofera sebagai substitusi tepung bungkil kedelai pada pakan ikan nila merah tidak memberikan pengaruh perbedaan yang nyata ( $P>0,1$ )

terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila merah (Gambar 3). Hal ini diduga karena tidak adanya perbedaan kandungan protein yang terlalu signifikan dalam setiap pakan sehingga tidak begitu mempengaruhi tingkat konsumsi pakan yang dapat mempercepat laju pertumbuhan.



Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,1$ )

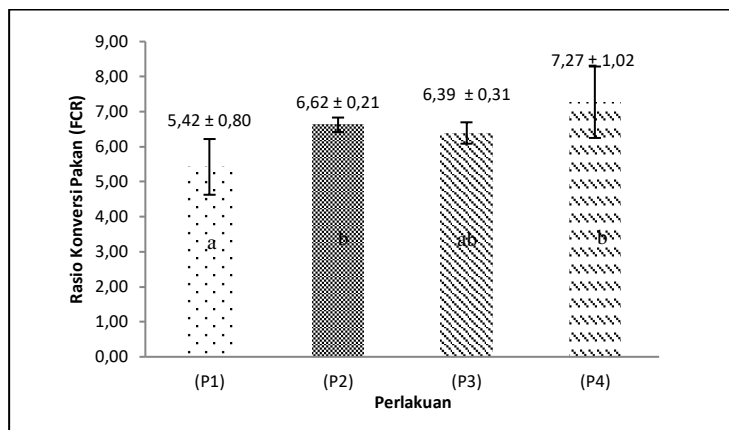
Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik (sgr) nila merah (*Oreochromis* sp.)

Menurut Palupi (2014) dalam daun indigofera terdapat zat antinutrisi yaitu tanin dan saponin yang dapat memperlambat proses pencernaan pakan dan pengabsorbsian nutrien yang dapat mengakibatkan rendahnya pertumbuhan. Selain itu, rendahnya nilai SGR pada ikan nila merah juga diduga karena pengaruh dari tepung daun indigofera yang langsung ditambahkan dalam pakan tanpa adanya proses fermentasi dahulu sehingga menjadikan kandungan serat kasar yang ada didalamnya masih tinggi dan sulit dicerna oleh ikan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Pangentasari

(2018) yang menyatakan bahwa tepung daun indigofera yang difermentasi akan lebih mudah dicerna oleh ikan jika dibandingkan dengan tepung daun indigofera yang tidak difermentasi.

### Rasio Konversi Pakan (FCR)

Hasil uji ANOVA pada tingkat kepercayaan 90% menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun indigofera pada pakan mandiri memiliki pengaruh nyata terhadap nilai rasio konversi pakan dengan perolehan hasil berkisar antara 5,42 – 7,27 (Gambar 4).



Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P>0,1$ )  
 Gambar 4. Rasio konversi pakan (FCR) nila merah (*Oreochromis* sp.)

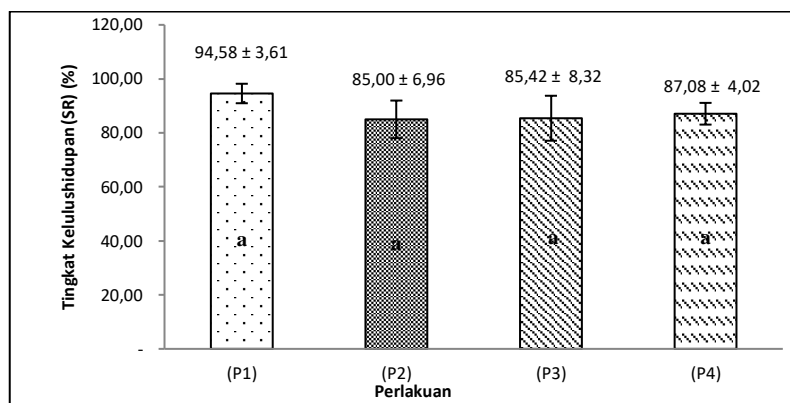
Dalam penelitian Rozi (2018) diketahui hasil nilai FCR pada pakan ikan nila yang diberi kitosan yaitu berkisar antara 3,48-11,44. Dalam penelitian Setyono (2020) juga disampaikan bahwa pada ikan nila yang diberi ransum pakan dengan bahan baku tepung ikan lokal mendapatkan hasil nilai FCR berkisar antara 4,16 - 10,25. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Listiowati (2014) yaitu tentang potensi pemanfaatan daun singkong terfermentasi sebagai bahan pakan ikan nila mendapatkan nilai FCR yang berkisar antara 2,25 – 9,94. Jika dilihat FCR tertinggi pada penelitian ini masih berada pada angka 7,27 sehingga perolehan nilai FCR ini lebih rendah. Hal ini menandakan bahwa pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan dapat dicerna dengan optimal oleh ikan sehingga dapat menambah massa dagingnya (Rozi, 2018). Semakin kecil FCR yang didapatkan maka pakan yang diberikan semakin efisien untuk pertumbuhan ikan nila merah yang

dipelihara. Salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai FCR adalah kualitas dan kuantitas pakan. hal ini sesuai dengan pendapat Azhari (2018) yang menyatakan bahwa ikan akan lebih banyak memanfaatkan pakan untuk pertumbuhannya, sehingga kualitas pakan sangat berpengaruh terhadap FCR.

#### *Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)*

Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada Gambar 5, diketahui bahwa pemberian tepung daun indigofera pada pakan tidak memiliki pengaruh perbedaan yang nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila merah ( $P>0,1$ ). Menurut Effendi (1997) dalam Herlina (2016), ada dua faktor yang dapat mempengaruhi SR pada ikan, yaitu faktor abiotik seperti kimia, fisika, dan kondisi lingkungan budidaya, serta faktor biotik seperti kompetisi, penyakit, padat tebar, umur ikan, penanganan manusia dan predator.





Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,1$ )

Gambar 5. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Nila Merah (*Oreochromis* sp.)

Hal ini terbukti dengan adanya beberapa kematian selama penelitian yang disebabkan oleh keberadaan predator, mengingat penelitian dilakukan di lapangan terbuka yang masih banyak pohon rimbun serta dekat dengan waduk sehingga masih banyak predator seperti biawak, burung, serta kucing liar. Namun, kisaran ini masih cukup tinggi jika dibandingkan penelitian Rahmad, (2019) dimana ikan nila yang diberi

pakan mengandung kitosan mendapatkan nilai SR yang berkisar 46,70 – 90%.

#### Kualitas air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa parameter kualitas air yang didapat masih dalam kisaran optimum dalam budidaya ikan nila dengan mengacu standar nilai baku dari SNI nila nomor 6139:2009 (Tabel 3).

Tabel 3. Kualitas Air

Parameter	Waktu		Nilai Optimum*
	Pagi	Sore	
Suhu (°C)	25,1-30	26,8-32,6	23-25
pH	6,42-7,51	6,99-8,29	6,5-8,5
DO (mg/l)	1,28-6,60	5,96-11,35	>5

Keterangan: \*SNI Nomor 6139:2009

Dari hasil tersebut diketahui bahwa kualitas air budidaya masih bisa ditolerir oleh ikan. Apabila dalam proses budidaya memiliki kualitas perairan yang dapat ditolerir dan sesuai dengan kebutuhan ikan yang dipelihara maka ikan tersebut akan dapat hidup dan tumbuh berkembang dengan maksimal (Muttaqin, 2016).

#### Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu penggunaan tepung daun indigofera dapat digunakan hingga dosis 30% sebagai bahan substitusi tepung bungkil kedelai dalam pakan ikan nila merah (*Oreochromis* sp.), karena menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, SGR, dan SR yang sama dengan pakan kontrol.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan sebaiknya tepung daun indigofera difermentasi sebelum digunakan sebagai bahan baku pakan agar dapat meningkatkan pencernaan dan menurunkan FCR.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada BPBAT Sungai Gelam Jambi, Universitas Lampung, serta semua pihak terkait yang sudah memfasilitasi serta membantu terlaksananya penelitian ini.

### Daftar Pustaka

- Akbarillah, T., Kususiya, K., Kaharuddin dan Hidayat. 2008. Kajian tepung Daun Indigofera Sebagai Suplemen Pakan Terhadap Produksi dan Kualitas Telur Puyuh. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 3 (1): 20-23.
- Anugraheni, R. 2016. *Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Azhari, D., Mose, N. I., dan Seke, J. R. 2018. Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Di Sis-tem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 4(1): 27-29.
- Azhari, D., Mose, N. I., dan Seke, J. R. 2018. Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Dibudidayakan Di Sistem Akuaponik. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 4(1): 27-29.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI : 6139:2009. *Produksi benih ikan nila hitam (Oreochromis niloticus Bleeker) kelas induk pokok*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Karimah, U., dan Samidjan, I. 2018. Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Jumlah Pakan yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 7(1): 128-135.
- Listiowati, E., dan Pramono, T. B. 2014. Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 42(2): 63-70.
- Melati, I., Azwar, Z.i., Mulyasari. 2010. Pemanfaatan Bahan Nabati Terfermentasi Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI*: 299-305. Balai Riset Perikanan Budi Daya Air Tawar Bogor. Bogor.
- Mukti, R.C., Yonarta, Danang., Pangawikan, A.D. 2010. Pemanfaatan Daun *Indigofera zollingeriana* sebagai Bahan Pakan Ikan Patin *Pangasius sp.* *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 8(1): 18-25.
- Muttaqin, Z., Dewiyanti, I., dan 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 Ma-dat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(3): 397-403.
- Nurhayati., Nazlia, Suraiya. 2019. Aplikasi Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) yang Difermentasi Sebagai Penyusun Ransum Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. 3(1):6-11.
- Palupi, R., Abdullah, L., dan Astuti, D. A. 2014. Potential and Utilization Of *Indigofera* sp. Shoot Leaf Meal As Soybean Meal Substitution In Laying Hen Diets. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 19(3): 210-219.
- Pangentasari, D., Setiawati, M., Utomo, N. B. P., dan Sunarno, M. T. D. 2018. Composition and Digestibility Values of *Indigofera zollingeriana* Leaf Meal Don Hoven's Carp Seed *Leptobarbus hoevenii* Which Fermented With Sheep Rumen Liquor. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 18(2): 165-173.
- Putri, R. F., Thaib, A., dan Nurhayati, N. 2019. Kombinasi Tepung Ikan dan Te-pung Daun *Indigofera* Sebagai Sumber Protein Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Prosiding SEMDI-UNAYA*. 3(1): 36-46.
- Rahmad, E., Thaib, A., dan Nurhayati. 2019. Pengaruh Rasio Tepung Jagung dan Tepung *Indigofera* (*Indigofera* sp) sebagai Sumber Karbohidrat Dalam Ransum Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Semdi Unaya*. 3 (1): 151-162.
- Rozi, R., Mukti, A. T., Samara, S. H., dan Santanumurti, M. B. 2018. The Effect of Chitosan in Feed on Growth, Survival Rate and Feed Utilization Efficiency of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 20(2): 103-111.
- Saopiadi, S., Amir, S., dan Damayanti, A. A. 2012. Frekuensi Pemberian Pakan Optimum Menjelang Panen pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*. 1(1): 14-21.
- Setyono, B. D. H., Scabra, A. R., Marzuki, M., Dan Sudirman, S. 2020. Efektifitas Tepung Ikan Lokal Dalam Penyusunan Ransum Pakan Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Perikanan*. 10(2): 183-194.
- Sinaga, E. G., Hudaidah, S., dan Santoso, L. 2021. Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal Dengan Kandungan Protein Yang Berbeda Untuk Pertumbuhan Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 26(2): 78-85
- Suprianto., R. E. S., dan Dadiono, M.S. 2019. Optimalisasi Dosis Probiotik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Bioflok. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 8(2): 80-85.
- Tampubolon, S. E. 2017. *Efektivitas Penggunaan Indigofera zollingeriana Sebagai Sumber Protein Nabati Dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Zonneveld, N., L.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulkhasyni., Adriyeni., dan Utami, R. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pelet yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Nila Merah. *Jurnal Agroqua*. 15(2): 35-42.