J A R
Journal of Aquatic Resources
https://journal.samuderasentosa.com

Vol.1 No.3 (2026)
Halaman 17-25

# PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN KOMERSIAL DENGAN TEPUNG IKAN RED DEVIL TERHADAP EFISIENSI PAKAN DAN RETENSI PROTEIN IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*)

**Agung Pardame Simatupang[1], Sakti Yonni Hamonangan Purba[2], Susi Santikawati[3], Lenni Wahyuni Batubara[4]**

[1]Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
[2]Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
[3]Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
[4]Program Studi Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga
email: simatupangagung63@gmail.com

**Abstrak**

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya air tawar yang memiliki nilai ekonomis dan permintaan pasar yang tinggi. Keberhasilan budidaya ikan patin sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan, terutama ketersediaan sumber protein. Tepung ikan komersial sebagai sumber protein pakan memiliki harga yang relatif tinggi sehingga diperlukan bahan alternatif yang berpotensi menggantikannya. Ikan Red Devil (*Amphilophus labiatus*) yang terdapat di perairan Danau Toba berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku tepung ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin serta menentukan tingkat substitusi terbaik. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan (P>0,05), tetapi berpengaruh nyata terhadap retensi protein (P<0,05). Perlakuan P3 (25% tepung ikan komersial + 75% tepung ikan Red Devil) menghasilkan efisiensi pakan tertinggi sebesar 59,97±9,42% dan retensi protein tertinggi sebesar 23,01±3,19%. Dengan demikian, P3 merupakan perlakuan terbaik dan tepung ikan Red Devil berpotensi sebagai bahan substitusi tepung ikan komersial dalam pakan ikan patin.

**Kata Kunci** : Ikan Patin; Tepung Ikan Red Devil; Substitusi; Efisiensi Pakan; Retensi Protein.

# THE EFFECT OF COMMERCIAL FISH MEAL SUBSTITUTION WITH RED DEVIL FISH MEAL ON FEED EFFICIENCY AND PROTEIN RETENTION OF STRIPED CATFISH (*Pangasius hypophthalmus*)

**Agung Pardame Simatupang[1], Sakti Yonni Hamonangan Purba[2], Susi Santikawati[3], Lenni Wahyuni Batubara[4]**

[1]Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries college
[2]Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries college
[3]Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries college
[4]Department of Aquaculture, Sibolga Fisheries college
email: simatupangagung63@gmail.com

**Abstract**

Striped catfish (*Pangasius hypophthalmus*) is an economically important freshwater aquaculture commodity with high market demand. The success of striped catfish culture is strongly influenced by feed quality, particularly the availability of protein sources. Commercial fish meal is commonly used as a protein source; however, its relatively high cost encourages the search for alternative protein sources. Red Devil fish (*Amphilophus labiatus*) found in Lake Toba has potential to be utilized as an alternative fish meal

J A R
Journal of Aquatic Resources
https://journal.samuderasentosa.com
Vol.1 No.3 (2026)
Halaman 17-25

ingredient. This study aimed to determine the effect of substituting commercial fish meal with Red Devil fish meal on feed efficiency and protein retention of striped catfish and to determine the best substitution level. The study used a Completely Randomized Design with five treatments and three replications. The results showed that substitution had no significant effect on feed efficiency (P>0.05), but significantly affected protein retention (P<0.05). Treatment P3 (25% commercial fish meal + 75% Red Devil fish meal) produced the highest feed efficiency of 59.97±9.42% and the highest protein retention of 23.01±3.19%. Therefore, P3 was considered the best treatment, indicating that Red Devil fish meal has potential as a substitute for commercial fish meal in striped catfish feed.

***Keywords*** *:Striped Catfish; Red Devil Fish Meal; Substitution; Feed Efficiency; Protein Retention.*

## PENDAHULUAN

Ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)* merupakan salah satu komoditas unggulan akuakultur air tawar yang berkembang di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi penting. Spesies ini memiliki laju pertumbuhan relatif cepat, toleransi terhadap kondisi lingkungan yang cukup tinggi, serta permintaan pasar yang terus berkembang sehingga berperan dalam penyediaan sumber protein hewani bagi masyarakat. Peningkatan produksi ikan patin perlu didukung oleh pengelolaan budidaya yang efisien, salah satunya melalui penggunaan pakan yang berkualitas. Dalam kegiatan budidaya intensif, pakan berperan penting dalam menentukan pertumbuhan ikan, efisiensi pemanfaatan nutrien, dan biaya produksi (Tobuku, 2022).

Dalam praktik budidaya intensif, pakan merupakan salah satu komponen biaya terbesar yang dapat mencapai sekitar 60–70% dari total biaya produksi. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi penggunaan bahan baku pakan menjadi salah satu aspek penting dalam menekan biaya produksi budidaya (KKP, 2023). Tepung ikan komersial banyak digunakan sebagai sumber protein karena memiliki kandungan protein yang tinggi, asam amino esensial yang relatif lengkap, palatabilitas yang baik, serta mudah dicerna oleh ikan (Macusi et al., 2023). Namun, ketergantungan terhadap tepung ikan komersial menghadapi kendala berupa keterbatasan ketersediaan bahan baku dan fluktuasi harga. Kondisi tersebut mendorong pengembangan sumber protein alternatif yang lebih mudah diperoleh dan dapat mendukung keberlanjutan produksi pakan. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa pengembangan bahan pengganti tepung ikan terus dilakukan pada pakan ikan patin, baik menggunakan bahan nabati maupun hewani alternatif (Kumar et al., 2025).

Salah satu bahan baku lokal yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif adalah ikan red devil *(Amphilophus labiatus)*. Ikan red devil merupakan ikan asing invasif yang telah ditemukan di beberapa perairan Indonesia. Keberadaannya perlu diperhatikan karena ikan ini memiliki pola makan yang luas dan dapat berperan sebagai kompetitor bagi ikan lainnya. Penelitian Diyanti et al. (2023) menunjukkan bahwa ikan red devil di Situ Gede Bogor memiliki kebiasaan makan omnivora-karnivora dan berpotensi menjadi kompetitor bagi ikan patin dan lele. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ikan red devil memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bernilai ekonomi, salah satunya melalui pengolahan menjadi tepung ikan.

Pemanfaatan ikan red devil sebagai bahan baku tepung ikan dapat memberikan dua manfaat, yaitu pemanfaatan sumber daya ikan yang kurang termanfaatkan dan penyediaan sumber protein alternatif untuk pakan. Namun, pemanfaatan suatu bahan sebagai pengganti tepung ikan tidak hanya ditentukan oleh kandungan proteinnya, tetapi juga oleh kemampuan ikan dalam memanfaatkan nutrien dari pakan tersebut. Oleh karena itu, pengujian terhadap efisiensi pakan dan retensi protein diperlukan untuk mengetahui sejauh mana protein dari tepung ikan red devil dapat dimanfaatkan oleh ikan patin. Efisiensi pakan menggambarkan kemampuan ikan memanfaatkan pakan untuk menghasilkan pertambahan biomassa, sedangkan retensi protein menunjukkan proporsi protein pakan yang dapat disimpan dalam jaringan tubuh ikan.

Penelitian mengenai substitusi tepung ikan dengan sumber protein alternatif pada ikan patin telah banyak dilakukan dan menunjukkan bahwa tingkat substitusi dapat menghasilkan respons yang berbeda. Das et al. (2023), misalnya, melaporkan bahwa protein tepung ikan dapat digantikan hingga 50% menggunakan protein pupa ulat sutera pada pakan ikan patin tanpa menurunkan performa pertumbuhan, serta berpotensi menurunkan biaya pakan. Penelitian Ardra et al. (2024) juga menunjukkan bahwa tepung larva *Black Soldier Fly* yang difermentasi dapat menggantikan tepung ikan hingga 100% tanpa memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan pemanfaatan nutrien ikan patin. Sementara itu, Ardra et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan tepung *defatted yellow mealworm* sebagai sumber protein alternatif juga dapat digunakan dalam pakan ikan patin, dengan respons pertumbuhan yang berbeda pada tingkat substitusi yang berbeda. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan substitusi tepung ikan sangat bergantung pada jenis bahan dan tingkat penggunaannya.

J A R
Journal of Aquatic Resources
https://journal.samuderasentosa.com
Vol.1 No.3 (2026)
Halaman 17-25

Meskipun penelitian mengenai bahan alternatif sebagai pengganti tepung ikan pada ikan patin telah berkembang, informasi mengenai pemanfaatan tepung ikan red devil sebagai bahan substitusi tepung ikan komersial, khususnya terhadap efisiensi pakan dan retensi protein, masih terbatas. Hal ini menjadi celah penelitian yang penting untuk dikaji karena ikan red devil memiliki karakteristik sebagai ikan asing invasif yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengurangan penggunaan tepung ikan komersial, tetapi juga pada pemanfaatan sumber daya lokal yang berpotensi memberikan nilai tambah.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan tepung ikan red devil sebagai bahan substitusi tepung ikan komersial dalam pakan ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)* dengan tingkat substitusi 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%, serta pengujian responsnya terhadap efisiensi pakan dan retensi protein. Pendekatan tersebut berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan sumber protein alternatif seperti tepung serangga, bahan nabati, atau bahan hewani lainnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kemampuan tepung ikan red devil sebagai bahan baku alternatif dalam formulasi pakan ikan patin.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah apakah substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan red devil memberikan pengaruh terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)* serta tingkat substitusi manakah yang memberikan hasil optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan red devil terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin serta mengetahui respons ikan patin pada berbagai tingkat substitusi tepung ikan red devil.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu $H_0$: substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan red devil tidak memberikan pengaruh terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)*. $H_1$: substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan red devil memberikan pengaruh terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin *(Pangasius hypophthalmus)*.

## METODE PENELITIAN

### Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Juni 2026 Di Nadiffish Farm, Jl. Lubuk Tukko, Pandan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap perlakuan dilakukan dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

P0 : Tepung Ikan Komersial 100% + Tepung ikan Red Devil 0% (kontrol)
P1 : Tepung Ikan Komersial 75% + Tepung ikan Red Devil 25%
P2 : Tepung Ikan Komersial 50% + Tepung ikan Red Devil 50%
P3 : Tepung Ikan Komersial 25% + Tepung ikan Red Devil 75%
P4 : Tepung ikan Komersial 0% + Tepung ikan Red Devil 100%

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Tepung Ikan Red Devil

Ikan Red Devil di peroleh dari perairan Danau Toba. Pembuatan tepung ikan Red Devil diawali dengan menimbang ikan Red Devil segar, kemudian ikan dibersihkan dari sisik dan isi perut serta dicuci menggunakan air bersih. Selanjutnya, ikan direbus hingga matang, kemudian ditiriskan dan diperas untuk mengurangi kandungan air dan minyak. Ikan yang telah diperas kemudian digiling hingga halus, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven sampai mencapai kondisi kering. Bahan yang telah kering kemudian digiling kembali hingga menjadi tepung, lalu diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Tepung yang diperoleh kemudian ditimbang untuk mengetahui rendemennya, setelah itu disimpan dalam wadah kedap udara agar kualitasnya tetap terjaga.

2. Formulasi dan Pembuatan Pakan Uji

Pakan diformulasikan terlebih dahulu sesuai perlakuan yang sudah ditetapkan sebelumnya. Formulasinya dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Frekuensi berat bahan formulasi Pakan pada setiap perlakuan (gram)

| Bahan (g) | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tepung ikan komersial | 670 | 502,5 | 335 | 167,5 | 0 |
| Tepung ikan Red Devil | 0 | 167,5 | 335 | 502,5 | 670 |
| Dedak halus | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Tepung tapioka | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Minyak hewani/nabati | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Premix (vitamin mix mineral) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Total | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

**Keterangan:** P0 : Tepung Ikan Komersial 100% + Tepung ikan Red Devil 0% (kontrol) P1 : Tepung Ikan Komersial 75% + Tepung ikan Red Devil 25% P2 : Tepung Ikan Komersial 50% + Tepung ikan Red Devil 50% P3 : Tepung Ikan Komersial 25% + Tepung ikan Red Devil 75% P4 : Tepung ikan Komersial 0% + Tepung ikan Red Devil 100%

Proses pembuatan pakan :

- Kandungan protein pakan dihitung berdasarkan kandungan protein bahan baku yang digunakan. Kandungan protein pakan pada P0 sebesar 35,46%, P1 sebesar 34,62%, P2 sebesar 33,79%, P3 sebesar 32,95%, dan P4 sebesar 32,11%. Data tersebut menunjukkan adanya penurunan kandungan protein pakan seiring dengan meningkatnya proporsi tepung ikan Red Devil karena kandungan protein tepung ikan Red Devil yang digunakan dalam formulasi sebesar 45%, sedangkan tepung ikan komersial sebesar 50%.
- Setelah formulasi pakan selesai dihitung, seluruh bahan baku ditimbang sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan dalam formulasi.
- Bahan yang jumlahnya paling sedikit ditimbang dan dicampurkan terlebih dahulu dengan sebagian bahan yang jumlahnya lebih banyak.
- Campuran bahan tersebut diaduk hingga tercampur secara merata, kemudian secara bertahap ditambahkan ke bahan yang jumlahnya lebih besar.
- Proses pencampuran dilakukan secara bertahap, yaitu dari bahan yang jumlahnya paling sedikit menuju bahan yang jumlahnya paling banyak, sambil terus diaduk hingga seluruh bahan tercampur secara homogen.
- Setelah semua bahan kering tercampur merata, air ditambahkan sedikit demi sedikit sambil adonan diaduk dan diremas hingga membentuk adonan yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu lembek.
- Adonan yang telah terbentuk kemudian dikukus selama 10 menit agar adonan menjadi lebih mudah dicetak.
- Setelah dikukus, adonan didinginkan terlebih dahulu pada suhu ruang.
- Adonan yang telah dingin kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencetak pelet dan dicetak sesuai dengan ukuran ikan uji.
- Pelet yang telah dicetak kemudian diratakan dan dipisahkan agar tidak saling menempel.
- Pelet selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur hingga kering dan kadar airnya rendah.
- Selama proses penjemuran, pelet dibolak-balik secara berkala agar proses pengeringan berlangsung secara merata.
- Setelah pelet benar-benar kering, pelet didinginkan pada suhu ruang.
- Pelet yang telah kering kemudian disimpan dalam wadah tertutup dan kering sampai digunakan sebagai pakan ikan uji.

3. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan dalam penelitian berupa ember yang telah dibersihkan terlebih dahulu. Wadah dicuci menggunakan air bersih dan dikeringkan untuk memastikan tidak terdapat kotoran maupun mikroorganisme yang dapat mengganggu penelitian. Setelah itu wadah diisi dengan air tawar dan dipasang aerator sebagai penyuplai oksigen terlarut di dalam air. Wadah kemudian didiamkan selama ±24 jam sebelum digunakan untuk pemeliharaan ikan.

4. Persiapan Benih Ikan

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan patin (Pangasius hypophthalmus) sebanyak 300 ekor. Ikan ditebar sebanyak 20 ekor pada setiap unit percobaan, sehingga terdapat 15 unit percobaan yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan. Setiap unit percobaan menggunakan 20 L air, sehingga kepadatan pemeliharaan adalah 1 ekor/L. Bobot dan panjang awal ikan ditentukan berdasarkan hasil sampling awal pada 10 Mei 2026. Pada setiap unit percobaan dilakukan sampling terhadap enam ekor ikan untuk memperoleh nilai rata-rata bobot dan panjang awal. Rata-rata bobot awal ikan pada setiap unit berkisar antara 4,32–5,35 g/ekor, sedangkan rata-rata panjang awal berkisar antara 8,33–9,67 cm/ekor. Sebelum digunakan dalam penelitian, Ikan patin diaklimatisasi selama ±30 menit dengan cara menyesuaikan suhu dan kondisi air secara bertahap sebelum ditebar ke dalam wadah pemeliharaan.

5. Pemberian Pakan Perlakuan

Pakan diberikan sesuai dengan perlakuan substitusi tepung ikan Red Devil. Pemberian pakan masing masing ikan dilakukan sebanyak 2 kali sehari. Pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan.

6. Pengukuran Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan

Sampling ikan patin dilakukan secara berkala setiap 7 hari sekali untuk mengetahui pertumbuhan ikan selama penelitian. Sebelum dilakukan sampling, ikan dipuasakan selama 24 jam untuk mengurangi pengaruh sisa pakan dalam saluran pencernaan. Ikan dari setiap wadah pemeliharaan diambil secara hati-hati menggunakan serok, kemudian ditimbang satu per satu menggunakan timbangan digital untuk mengetahui bobot ikan. Setelah ditimbang, ikan segera dikembalikan ke wadah pemeliharaan masing-masing. Jumlah pakan yang diberikan dicatat setiap hari, begitu juga dengan sisa pakan apabila terdapat pakan yang tidak habis. Data bobot ikan dan konsumsi pakan yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan patin.

7. Pengambilan Sampel Untuk Retensi Protein

Sampel ikan patin yang telah diambil dari setiap perlakuan dan ulangan kemudian diproses menjadi tepung untuk analisis retensi protein. Ikan terlebih dahulu dipuasakan selama ±24 jam, kemudian ditimbang, dimatikan, dan dicuci hingga bersih. Selanjutnya ikan dipotong menjadi bagian-bagian kecil dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu ±63°C karena pada suhu tersebut proses pemanasan sudah cukup untuk menurunkan resiko mikroorganisme patogen pada pangan sehingga mencapai berat konstan juga agar kandungan protein dalam ikan tidak pecah. Sampel yang telah kering didinginkan pada suhu ruang, kemudian digiling hingga menjadi tepung dan diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Tepung ikan yang diperoleh dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan diberi label sesuai perlakuan dan ulangan, kemudian disimpan pada kondisi kering sampai dilakukan analisis kadar protein.

Sampel pakan juga diambil dari masing-masing perlakuan sebagai sampel awal untuk analisis kadar protein. Pakan diambil secara representatif, kemudian dihaluskan dan dihomogenkan agar diperoleh sampel yang seragam. Selanjutnya, sampel pakan dimasukkan ke dalam wadah tertutup, diberi label sesuai perlakuan, dan disimpan dalam kondisi kering. Kemudian dianalisis kandungan kadar proteinnya di laboratorium.

8. Pengumpulan Data

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan dicatat dan dikumpulkan untuk selanjutnya dianalisis secara statistik.

**Analisis Data**

**1. Efisiensi Pakan (EP)**

Secara matematis, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut menurut (Tacon, 1987) dalam (Fahrudin,. et al 2023):

$$\mathbf{EP = [(Wt - W0 + D) / F] \times 100\%}$$

Keterangan:
EP = Efisiensi Pakan (%)
Wt = Bobot total ikan patin pada akhir penelitian (g)
Wo = Bobot total ikan patin pada awal penelitian (g)
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian (g)
D = Bobot ikan yang mati

**2. Retensi Protein (RP)**

Untuk mengetahui pertambahan protein dilakukan analisis proksimat. Rumus perhitungan retensi protein yang umum digunakan dalam penelitian akuakultur mengacu pada Takeuchi (1988) dalam (Fahrudin,. et al 2023), yaitu:

$$\mathbf{RP} = \frac{Fp - Lp}{p} \boldsymbol{x}\ \mathbf{100\%}$$

Keterangan:
RP = Retensi protein (%)
Fp = bobot total protein dalam tubuh ikan pada akhir pemeliharaan (g)
Ip = bobot total protein dalam tubuh ikan pada awal pemeliharaan (g)
P = bobot total protein pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan (g)

**3. Kualitas Air**

Pengukuran kualitas air dilakukan sebagai parameter pendukung selama pemeliharaan ikan patin. Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer, pH menggunakan kertas lakmus/pH indikator, sedangkan oksigen

J A R
Journal of Aquatic Resources
https://journal.samuderasentosa.com
Vol.1 No.3 (2026)
Halaman 17-25

terlarut diukur menggunakan DO meter. Pengukuran dilakukan secara berkala selama masa pemeliharaan untuk mengetahui kondisi lingkungan media pemeliharaan ikan.

**Analisis Data**

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara statistik menggunakan IBM SPSS Statistics 26 untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% (α = 0,05). Sebelum dilakukan analisis ANOVA, data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene Test untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi analisis ragam. Apabila hasil ANOVA menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05), maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Uji Asumsi ANOVA**

Sebelum dilakukan analisis ragam (ANOVA), terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk, sedangkan uji homogenitas dilakukan menggunakan Levene Test pada taraf kepercayaan 95% (α = 0,05). Hasil uji asumsi ANOVA disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas dan homogenitas data efisiensi pakan dan retensi protein

| Parameter | Uji normalitas ShapiroWilk | | Uji homogenitas Levene | |
|---|---|---|---|---|
| | W | Sig. | Statistik | Sig. |
| Efisiensi Pakan (EP) | 0,966 | 0,802 | 3,147 | 0,064 |
| Retensi Protein (RP) | 0,914 | 0,156 | 0,907 | 0,496 |

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data efisiensi pakan (EP) memiliki nilai W sebesar 0,966 dengan nilai signifikansi 0,802, sedangkan retensi protein (RP) memiliki nilai W sebesar 0,914 dengan nilai signifikansi 0,156. Nilai signifikansi pada kedua parameter tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data EP dan RP dinyatakan berdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas menggunakan Levene Test menunjukkan bahwa data EP memiliki nilai statistik sebesar 3,147 dengan nilai signifikansi 0,064, sedangkan data RP memiliki nilai statistik sebesar 0,907 dengan nilai signifikansi 0,496. Nilai signifikansi kedua parameter tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga varians data antarperlakuan dinyatakan homogen. Dengan demikian, data EP dan RP telah memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis ANOVA.

**Efisiensi Pakan (EP) Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*)**

Pengamatan terhadap efisiensi pakan dilakukan untuk mengetahui tingkat pemanfaatan pakan oleh ikan patin selama masa pemeliharaan. Hasil pengukuran efisiensi pakan pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi pakan (EP) Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*)

| ULANGAN | EP(%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1 | 36,77 | 64,34 | 44,09 | 51,35 | 52,65 |
| 2 | 36,02 | 18,63 | 61,78 | 70,04 | 61,87 |
| 3 | 37,24 | 33,98 | 46,06 | 58,52 | 44,46 |
| **JUMLAH** | **110,03** | **116,94** | **151,93** | **179,91** | **158,98** |
| **RATA-RATA** | **36,68±0,61[a]** | **38,98±23,26[a]** | **50,64±9,69[a]** | **59,97±9,42[a]** | **52,99±8,71[a]** |

Keterangan:
P0 : Tepung Ikan Komersial 100% + Tepung ikan Red Devil 0% (kontrol),
P1 : Tepung Ikan Komersial 75%+ Tepung ikan Red Devil 25%,
P2 : Tepung Ikan Komersial 50% + Tepung ikan Red Devil 50%,
P3 : Tepung Ikan Komersial 25% + Tepung ikan Red Devil 75%,
P4 : Tepung ikan Komersial 0% + Tepung ikan Red Devil 100%

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata nilai efisiensi pakan (EP) ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) pada setiap perlakuan substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil menunjukkan adanya variasi antar perlakuan. Nilai rata-rata efisiensi pakan tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (substitusi 75% tepung ikan Red Devil + 25% tepung ikan komersial) yaitu sebesar

J A R
Journal of Aquatic Resources
https://journal.samuderasentosa.com
Vol.1 No.3 (2026)
Halaman 17-25

59,97±9,42%, diikuti oleh P4 sebesar 52,99±8,71%, P2 sebesar 50,64±9,69%, P1 sebesar 38,98±23,26%, dan nilai terendah terdapat pada P0 (kontrol) sebesar 36,68±0,61%.

Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung ikan Red Devil dalam pakan cenderung meningkatkan nilai efisiensi pakan, meskipun peningkatan tersebut belum menunjukkan pola yang konsisten pada setiap perlakuan. Besarnya nilai simpangan baku terutama pada perlakuan P1 menunjukkan bahwa respons ikan terhadap perlakuan tersebut cukup bervariasi sehingga menyebabkan rata-rata antar perlakuan masih saling tumpang tindih.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,20, lebih besar dari 0,05 (P>0,05). Karena nilai Sig. > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil tidak berpengaruh nyata terhadap efisiensi pakan ikan patin. Dengan demikian, $H_0$ diterima yang menyatakan bahwa substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap efisiensi pakan, sedangkan $H_1$ ditolak, yaitu hipotesis yang menyatakan adanya pengaruh nyata perlakuan terhadap efisiensi pakan

Selain itu, tepung ikan Red Devil memiliki kandungan protein hewani yang cukup tinggi serta komposisi asam amino yang masih mampu mendukung pertumbuhan ikan patin (Fatma, 2017). Oleh karena itu, penggantian tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil tidak menyebabkan penurunan kualitas nutrisi pakan yang berarti. Selama sumber protein alternatif memiliki nilai nutrisi yang baik dan diformulasikan secara tepat, ikan tetap mampu mencerna, menyerap, dan memanfaatkan nutrien secara optimal. Hasil ini diperkuat oleh penelitian (Ardra et al., 2024) yang melaporkan bahwa penggantian tepung ikan menggunakan tepung larva yellow mealworm pada pakan ikan patin tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap pemanfaatan nutrien. Kesamaan antara penelitian tersebut dengan penelitian ini terletak pada penggunaan sumber protein alternatif yang sama-sama memiliki kandungan protein tinggi sehingga mampu menggantikan fungsi tepung ikan komersial tanpa menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan.

Perbedaan nilai efisiensi pakan yang masih terlihat pada setiap perlakuan lebih dipengaruhi oleh variasi biologis antarindividu dibandingkan oleh perbedaan formulasi pakan. Meskipun ikan berasal dari populasi yang sama, setiap individu memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengonsumsi pakan, menghasilkan enzim pencernaan, mencerna nutrien, menyerap zat gizi, serta mengalokasikan hasil metabolisme untuk pertumbuhan. Variasi fisiologis tersebut dapat menyebabkan adanya perbedaan nilai efisiensi pakan pada setiap ulangan, namun karena besarnya variasi masih berada dalam kisaran yang normal, secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Faktor lain yang turut menyebabkan tidak adanya pengaruh nyata adalah kondisi kualitas air yang relatif seragam dan masih berada pada kisaran optimum selama pemeliharaan. Suhu, pH, dan oksigen terlarut yang sesuai memungkinkan proses metabolisme, aktivitas enzim pencernaan, serta penyerapan nutrien berlangsung dengan baik pada seluruh perlakuan. Dengan demikian, faktor lingkungan tidak menjadi pembatas dalam pemanfaatan pakan sehingga perbedaan efisiensi pakan lebih dipengaruhi oleh respons biologis masing-masing ikan daripada oleh jenis bahan baku protein yang digunakan. Hasil tersebut didukung oleh Ardra et al., (2025) yang melaporkan bahwa penggantian tepung ikan hingga 100% menggunakan tepung larva Black Soldier Fly yang difermentasi tidak memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan maupun pemanfaatan nutrien ikan patin. Kesamaan hasil kedua penelitian menunjukkan bahwa bahan baku protein alternatif tidak akan menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan apabila memiliki kualitas nutrisi yang baik, daya cerna yang memadai, serta diformulasikan secara seimbang sesuai kebutuhan nutrisi ikan.

**Retensi Protein (RP) Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*)**

Pengamatan retensi protein dilakukan pada akhir penelitian untuk mengetahui hasil dari setiap perlakuan. Data retensi protein ikan patin disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Retensi Protein (RP) Ikan Patin (*Pangasius hypopthalmus*)

| ULANGAN | RETENSI PROTEIN % | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 1 | 2,72 | 15,40 | 25,47 | 19,61 | 19,39 |
| 2 | 0,55 | 2,83 | 14,32 | 23,45 | 23,84 |
| 3 | 10,30 | 10,31 | 17,89 | 25,96 | 20,31 |
| **JUMLAH** | **13,57** | **28,54** | **57,68** | **69,02** | **63,54** |
| **RATA-RATA** | **4,52±5,11[a]** | **9,51±6,32[a]** | **19,23±5,69[b]** | **23,01±3,19[b]** | **21,18±2,34[b]** |

Keterangan:
P0 : Tepung Ikan Komersial 100% + Tepung ikan Red Devil 0% (kontrol),
P1 : Tepung Ikan Komersial 75%+ Tepung ikan Red Devil 25%,

P2 : Tepung Ikan Komersial 50% + Tepung ikan Red Devil 50%,
P3 : Tepung Ikan Komersial 25% + Tepung ikan Red Devil 75%,
P4 : Tepung ikan Komersial 0% + Tepung ikan Red Devil 100%

Berdasarkan Tabel 4, nilai rata-rata retensi protein ikan patin selama penelitian berkisar antara 4,52–23,01%. Nilai retensi protein terendah diperoleh pada perlakuan P0 sebesar 4,52±5,11%, sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 23,01±3,19%. Perlakuan P4 menghasilkan retensi protein sebesar 21,18±2,34%, diikuti P2 sebesar 19,23±5,69%, sedangkan P1 menghasilkan retensi protein sebesar 9,51±6,32%.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap retensi protein ikan patin. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,003, lebih kecil dari taraf nyata 5% ($P<0,05$), dengan nilai Fhitung sebesar 8,488. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan retensi protein antar perlakuan, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Peningkatan retensi protein pada perlakuan P3 diduga disebabkan oleh komposisi protein dan keseimbangan asam amino dalam pakan yang lebih sesuai dengan kebutuhan ikan patin, sehingga protein yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan secara optimal untuk pembentukan jaringan tubuh. Protein yang memiliki kualitas baik dan mudah dicerna akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrien sehingga retensi protein menjadi lebih tinggi. Halim et al. (2022) menyatakan bahwa retensi protein meningkat apabila protein pakan memiliki keseimbangan asam amino yang baik serta tingkat kecernaan yang tinggi.

Sebaliknya, retensi protein yang rendah pada perlakuan P0 diduga disebabkan oleh pemanfaatan protein pakan yang kurang optimal sehingga sebagian protein digunakan sebagai sumber energi, bukan untuk pertumbuhan jaringan tubuh. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah protein yang tersimpan di dalam tubuh ikan menjadi lebih rendah. Hasil serupa dilaporkan oleh Fitria et al. (2023) yang menyatakan bahwa rendahnya retensi protein menunjukkan protein pakan belum dimanfaatkan secara efisien untuk sintesis jaringan tubuh.

Meskipun perlakuan P4 memiliki kandungan tepung ikan Red Devil paling tinggi, nilai retensi proteinnya sedikit lebih rendah dibandingkan P3. Hal ini diduga karena pada tingkat substitusi yang terlalu tinggi keseimbangan nutrisi dan palatabilitas pakan mulai menurun sehingga efisiensi pemanfaatan protein tidak lagi optimal. Menurut Kurniawan et al. (2021), peningkatan penggunaan suatu bahan baku sampai batas tertentu dapat meningkatkan retensi protein, namun penggunaan yang terlalu tinggi dapat menurunkan efisiensi pemanfaatan nutrien akibat ketidakseimbangan komposisi pakan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil terhadap efisiensi pakan dan retensi protein ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*), dapat disimpulkan bahwa:

1. Substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil tidak memberikan pengaruh nyata terhadap efisiensi pakan (EP) ikan patin, dengan nilai Fhitung sebesar 1,802 dan nilai signifikansi sebesar 0,205 ($P>0,05$). Sebaliknya, substitusi tepung ikan komersial dengan tepung ikan Red Devil memberikan pengaruh nyata terhadap retensi protein (RP), dengan nilai Fhitung sebesar 8,488 dan nilai signifikansi sebesar 0,003 ($P<0,05$).
2. Nilai efisiensi pakan tertinggi secara deskriptif diperoleh pada perlakuan P3 (25% tepung ikan komersial + 75% tepung ikan Red Devil) sebesar 59,97±9,42%, sedangkan nilai retensi protein tertinggi secara deskriptif juga diperoleh pada P3 sebesar 23,01±3,19%. Berdasarkan uji BNT 5%, nilai retensi protein P3 tidak berbeda nyata dengan P2 dan P4. Dengan demikian, P3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi secara deskriptif, tetapi belum dapat dinyatakan sebagai tingkat substitusi terbaik secara statistik.

## DAFTAR PUSTAKA

Ardra, M., Pradhan, C., Das, S., & Pillai, D. (2024). The effect of fishmeal replacement with organic acid fermented black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal on growth, nutrient utilization, metabolic enzyme activity, antioxidant status and immunity in pangasius (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Aquaculture, 591*, 741114. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.741114

Ariasari, A., Helmiati, S., & Setyobudi, E. (2018). Food preference of red devil (*Amphilophus labiatus*) in the Sermo Reservoir, Kulon Progo Regency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 139*(1), 012018. https://doi.org/10.1088/1755-1315/139/1/012018

Fahrudin, A. M., Subandiyono, & D., C. (2023). Pengaruh protein dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan juvenil vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Sains Akuakultur Tropis*, *7*(1), 114–126.

FAO. (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022 (SOFIA 2022)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://doi.org/10.4060/cc0461en

Fatma, R. A. (2017). Pengolahan red devil (*Amphilophus labiatus*) Waduk Sermo menjadi asam amino sebagai sumber nutrisi tanaman durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Perikanan*, *5*(1), 42–46.

Fitria, M. S., Zakiya, R. D. B., Kartika, A. I., & Ernanto, A. R. (2024). Protein profile of pangasius (*Pangasius hypophthalmus*) with variations before and after wet salting based on SDS-PAGE. *Proceedings of the 2nd Lawang Sewu International Symposium on Health Sciences: Medical Laboratory Technology (LSISHS-MLT 2023)*, 75–86.

Hua, K., Cobcroft, J. M., Cole, A., Condon, K., Jerry, D. R., Mangott, A., Praeger, C., Vucko, M. J., Zeng, C., & Zenger, K. (2019). The future of aquatic protein: Implications for protein sources in aquaculture diets. *One Earth*, *1*(3), 316–329.

Kurniawan, D. W. (2020). Analisa pengelolaan pakan ikan lele guna efisiensi biaya produksi untuk meningkatkan hasil penjualan. *IQTISHADequity Jurnal Manajemen*, *2*(1). https://doi.org/10.51804/iej.v2i1.552

Liu, Y., Jiang, Z., Cottrell, R. S., Tlusty, M. F., Fitzsimmons, K., & Cao, L. (2025). Unstable supply and future shortages of wild forage fish heighten risks to global fed aquaculture production. *Nature Food*, *6*(11), 1068–1078.

Macusi, E. D., Cayacay, M. A., Borazon, E. Q., Sales, A. C., Habib, A., Fadli, N., & Santos, M. D. (2023). Protein fishmeal replacement in aquaculture: A systematic review and implications on growth and adoption viability. *Sustainability*, *15*(16), 12500. https://doi.org/10.3390/su151612500

Naylor, R. L., Hardy, R. W., Buschmann, A. H., Bush, S. R., Cao, L., Klinger, D. H., Little, D. C., Lubchenco, J., Shumway, S. E., & Troell, M. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, *591*(7851), 551–563.

Tobuku, R. (2022). Pengaruh pemberian pakan berbasis ratio karbohidrat dan lemak terhadap kadar lemak ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, *2*(2), 71–77.