

Pemanfaatan Tepung Daun Indigofera (*Indigofera* sp) Terfermentasi Menggunakan Kombucha dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*)

*Utilization of Fermented Indigofera (Indigofera sp) Leaf Meal Using Kombucha in
Food on the Growth of Fry Striped Catfish (Pangasianodon hypophthalmus)*

Ayu Puspita Sembiring^{1*}, Adelina¹, Indra Suharman¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: ayu.puspita2296@student.unri.ac.id

(Diterima/Received: 20 Januari 2024; Disetujui/Accepted: 08 Maret 2024)

ABSTRAK

Patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah spesies ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting untuk dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jumlah tepung daun indigofera terfermentasi dalam pakan yang dapat menghasilkan efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan patin siam terbaik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan, perlakuannya adalah pakan tanpa tepung daun indigofera terfermentasi (P0), pakan dengan tepung daun indigofera terfermentasi 10% (P1), 20% (P2), 30% (P3) dan 40% (P4). Pakan uji diberikan ke ikan uji yang dipelihara di dalam keramba berukuran 1x1x1 m³ dengan padat tebar 25 ekor/m³ dan diamati pertumbuhan ikan dan pencernaan pakan, dengan ukuran akuarium 60x40x40 cm dengan padat tebar 15 ekor/cm³. Pakan diberikan 3 kali sehari sebanyak 10% dari total bobot tubuh ikan selama 56 hari. Pengukuran pencernaan pakan dilakukan dengan pemberian pakan uji sebanyak 3 kali sehari secara *ad satiation* yang telah dicampurkan Cr₂O₃ sebanyak 0,5%. Setelah pemberian pakan, feses dikumpulkan dan dikeringkan untuk dianalisa kandungan Cr₂O₃ dan proteinnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai dengan tepung daun indigofera yang difermentasi menggunakan kombucha sebanyak 30% mampu dimanfaatkan dengan baik oleh benih ikan patin siam dan menghasilkan pencernaan pakan 54,50%, pencernaan protein 71,80%, efisiensi pakan 45,13%, retensi protein 25,03%, laju pertumbuhan spesifik 3,23% dan kelulushidupan ikan 97,3%.

Kata Kunci: Daun Indigofera, Fermentasi, Kombucha, *Pangasianodon hypophthalmus*.

ABSTRACT

Striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) is a freshwater fish species that has important economic value to be cultivated. This study aims to obtain the best amount of fermented indigofera leaf meal in feed that can produce the best feed efficiency and growth of striped catfish fry. The method used in this study was a complete randomised design (CRD) with 5 levels of treatment and 3 replications. The treatments were feed without fermented indigofera leaf meal (P0), feed with 10% fermented indigofera leaf meal (P1), 20% (P2), 30% (P3) and 40% (P4). The feed was given to test fish kept in cages measuring 1x1x1 m³ with a stocking density of 25 fish/m³ to observe fish growth and feed digestibility, an aquarium measuring 60x40x40 cm³ with a stocking density of 15 fish/cm³ was used. Feed was given 3 times a day as much as 10% of the total body weight of the fish for 56 days. Measuring feed digestibility was carried out by giving test feed 3 times a day *ad satiation* which has been mixed with 0,5% Cr₂O₃. After feeding, feces were collected and dried to analyze the Cr₂O₃ and protein content. The results showed that the substitution of soybean flour with indigofera leaf flour fermented using kombucha as much as 30% was able to be utilised well by striped catfish fry and resulted in feed digestibility of 54.50%, protein digestibility

of 71.80%, feed efficiency of 45.13%, protein retention of 25.03%, specific growth rate of 3.23% and fish survival of 97.3%.

Keywords: *Indigofera* leaf, Fermentation, Kombucha, *Pangasianodon hypophthalmus*

1. Pendahuluan

Ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) adalah spesies ikan air tawar dari famili *Pangasiidae* dan merupakan salah satu spesies ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis untuk dibudidayakan (Mariadi, 2022). Selama periode tahun 2015-2018, produksi patin Indonesia rata-rata meningkat sebesar 4,66% per tahun. Peningkatan produksi ikan patin siam ini dikarenakan daging ikan tersebut sangat gurih dan lezat untuk dikonsumsi. Kegiatan budidaya ikan patin siam mulai dari pembenihan hingga pembesaran membutuhkan pakan dengan kuantitas dan kualitas memenuhi kebutuhan ikan untuk mempercepat pertumbuhan ikan. Biaya yang digunakan untuk penyediaan pakan mencapai 70% dari total biaya produksi budidaya (Dossou *et al.*, 2018).

Tepung kedelai merupakan sumber protein nabati dalam pakan ikan yang harganya cukup mahal, menjadi permasalahan pada pembudidaya ikan patin siam. Hal ini membuat para pengusaha perikanan terus berinovasi mencari bahan-bahan lokal sebagai alternatif pembuatan pakan ikan. Salah satu bahan baku lokal yang mempunyai potensi sebagai bahan pakan adalah daun *Indigofera* (*Indigofera* sp). Kelebihan dari tanaman ini yaitu memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik, terutama protein berkisar 22,30 - 31,10% (Tambunan *et al.*, 2015). Sebagai sumber protein nabati yang baik, tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium.

Namun pemanfaatan daun *indigofera* sebagai bahan pakan terkendala pada tingginya serat kasar yang dikandung yang mencapai 15,25%, sehingga kecernaanya cukup rendah. Untuk itu perlu dilakukan fermentasi terlebih dahulu, guna mengurangi kadar serat kasar dan menaikkan kadar proteinnya. Fermentasi menggunakan mikroba merupakan salah satu proses yang digunakan untuk meningkatkan nilai nutrisi bahan baku pakan dengan menurunkan kandungan serat kasar, meningkatkan protein kasar dan lemak, meningkatkan ketersediaan vitamin.

Adapun fermentor yang dapat digunakan untuk fermentasi tepung daun *indigofera*, yaitu kombucha. Kombucha adalah minuman oriental yang terbuat dari fermentasi teh manis dengan kultur simbiosis bakteri dan ragi yang disebut SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Kombucha juga mengandung berbagai enzim protease dan selulase yang dapat menyederhanakan senyawa bahan yang kompleks pada bahan pakan menjadi senyawa yang lebih sederhana (Hidayat & Paramita, 2019). Enzim protease mampu mengubah protein menjadi asam amino dan enzim selulase dapat mendegradasi selulosa menjadi senyawa oligosakarida, disakarida, dan monosakarida.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jumlah tepung daun *indigofera* fermentasi terbaik dalam pakan yang dapat menghasilkan efisiensi pakan dan pertumbuhan benih ikan patin siam.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei - Agustus 2023. Persiapan bahan pakan dan pembuatan pakan uji dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan (FPK) Universitas Riau. Uji proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pemeliharaan benih ikan patin siam yang diberi pakan menggunakan daun *indigofera* difermentasi kombucha dilaksanakan di Kolam FPK Universitas Riau.

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, 5 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan mengacu pada Pangentasari (2018) efektif untuk pertumbuhan ikan. Perlakuan yang diterapkan adalah: P0 (Pakan tanpa tepung daun *indigofera* terfermentasi), P1 (Pakan dengan tepung daun *indigofera* terfermentasi 10%), P2 (tepung daun *indigofera* terfermentasi

20%), P3 (tepung daun indigofera terfermentasi 30%), dan P4 (tepung daun indigofera terfermentasi 40%).

2.3. Prosedur

2.3.1. Persiapan dan Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah benih ikan patin siam dengan ukuran panjang 5-7 cm dan bobot rata-rata $1,70 \pm ,60$ g sebanyak 475 ekor. Wadah uji yang digunakan untuk mengamati pertumbuhan ikan berupa keramba dari jaring kasa dengan *mesh size* 1 mm yang dibentuk menjadi bujur sangkar berukuran (1 x 1 x 1) m sebanyak 15 unit dan ditebar dengan benih ikan patin siam sebanyak 25 ekor/m³. Wadah untuk mengukur pencernaan pakan menggunakan akuarium berukuran 60 x 40 x 40 cm sebanyak 10 unit dan ditebar benih ikan patin siam sebanyak 15 ekor/cm³.

Pemeliharaan ikan dimulai dengan memasukkan ikan uji ke dalam keramba yang kemudian diadaptasikan terhadap pakan uji selama satu minggu. Ikan kemudian dipuasakan selama satu hari, selanjutnya ditimbang untuk mengetahui berat awal ikan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari, yakni pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Pakan uji yang diberikan sebanyak 10% dari bobot ikan (Syarif *et al.*, 2022). Setiap 14 hari ikan ditimbang untuk menyesuaikan jumlah pakan. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 56 hari, untuk mengetahui data pertumbuhan, jumlah pakan yang dikonsumsi dan kelulushidupan ikan.

2.3.2. Persiapan Pakan Uji

Tepung daun indigofera yang digunakan sebagai bahan pakan diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi.

Tabel 1. Komposisi Pakan Uji dan Proksimat

Bahan	Perlakuan (% TDIF)				
	P0 (0) %B	P1(10) %B	P2(20) %B	P3(30) %B	P4(40) %B
Tepung ikan	31,00	27,00	24,00	21,00	17,50
TDIF	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
Tepung kedelai	50,00	45,00	40,00	35,00	30,00
Tepung terigu	13,00	12,00	10,00	8,00	6,50
Vitamin mix	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mineral mix	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Minyak ikan	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Hasil analisa proksimat (%)					
	P0 (0)	P1(10)	P2(20)	P3(30)	P4(40)
Protein	30,25	30,70	31,46	31,85	32,35
Lemak	5,45	5,15	4,86	4,50	4,20
Air	6,50	6,25	5,70	5,35	5,10
Abu	5,68	5,50	5,35	5,17	4,90
Serat Kasar	7,75	7,60	7,46	7,25	6,80
BETN	52,12	52,40	52,63	53,13	53,45

Keterangan : TDIF = Tepung Daun Indigofera Fermentasi; BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Pembuatan fermentor kombucha adalah sebagai berikut: air direbus sampai mendidih, setelah mendidih diukur sebanyak 1L, kemudian dimasukkan bubuk teh sebanyak 2 kantong untuk mendapatkan larutan teh. Setelah itu gula pasir dimasukkan sebanyak 200 g untuk mendapatkan larutan teh manis. Teh manis yang telah jadi dibiarkan sampai dingin. Kemudian starter jamur Kombucha ditambahkan sebanyak 100 g dengan cara

dipotong-potong kecil terlebih dahulu, lalu dimasukkan ke dalam larutan teh manis yang telah dingin. Larutan teh manis dan kombucha kemudian diaduk sampai rata, kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca dan ditutup sampai rapat atau anaerob, kemudian difermentasi selama 2 minggu. Larutan yang telah difermentasi selama 2 minggu akan bersifat asam dan siap digunakan sebagai

fermentor untuk memfermentasi daun indigofera.

Proses fermentasi daun indigofera diawali dengan mencampurkan tepung daun indigofera dengan air dengan perbandingan 1:1 dari berat bahan kering kemudian dicampur hingga homogen. Setelah homogen, tepung daun indigofera dikukus selama 15 menit. Pengukusan bertujuan untuk mematikan mikroba patogen yang dapat mengganggu proses fermentasi. Setelah dikukus kemudian didinginkan, selanjutnya dicampur dengan molase dan starter kombucha sebanyak 40% (hasil uji pendahuluan). Kemudian tepung daun indigofera dan starter dicampur hingga homogen dan dimasukkan ke dalam toples dan ditutup rapat agar proses fermentasi terjadi pada kondisi anaerob (tanpa udara).

Proses fermentasi terjadi selama 7 hari, inkubasi fermentasi yang berhasil ditandai dengan adanya aroma yang menyerupai seperti aroma tape, tumbuhnya jamur berwarna kuning dan putih pada tepung daun indigofera (Silaban *et al.*, 2021). Setelah proses fermentasi berhasil kemudian dikukus kembali selama 15 menit untuk memberhentikan proses fermentasi, kemudian didinginkan. Tepung daun indigofera hasil fermentasi kemudian dihaluskan menjadi tepung, kemudian siap untuk diformulasikan ke dalam pakan. Adapun hasil proksimat dari fermentasi tepung daun indigofera adalah protein meningkat dari 27,65% menjadi 33,60% dan serat kasar menurun dari 15,32% menjadi 8,25%.

Pembuatan pelet ikan diawali dengan menimbang sesuai kebutuhan bahan-bahan pakan yang digunakan terlebih dahulu. Pencampuran bahan dilakukan secara bertahap dimulai dari jumlah yang paling sedikit hingga yang paling banyak hingga tercampur homogen. Kemudian bahan yang telah homogen dimasukkan ke dalam *hammer mill* untuk dicetak menjadi pelet. Kemudian pelet dikeringkan dengan cara dijemur di bawah matahari langsung. Setelah kering, pelet yang telah jadi dianalisis proksimat dan dapat digunakan untuk pakan ikan (Tabel 1).

2.3.3. Pengukuran Kecernaan Pakan

Ikan uji diberi pakan yang telah dicampurkan Cr_2O_3 sebanyak 0,5% sebagai penanda (*marker*). Pemberian pakan dilakukan selama tiga kali sehari, yaitu pukul

08.00, 12.00, dan 17.00 WIB dengan pemberian secara *ad-satiation*. Setelah pemberian pakan, feses ikan diambil dan dikumpulkan, kemudian dijemur sampai kering di bawah sinar matahari. Feses yang sudah kering kemudian dihaluskan untuk dianalisa kandungan Cr_2O_3 dan proteinnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kecernaan Pakan dan Kecernaan Protein

Nilai kecernaan pakan dan kecernaan protein benih ikan patin siam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecernaan Pakan dan Kecernaan Protein (%) Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan (%TDIF)	Kecernaan pakan (%)	Kecernaan protein (%)
P0 (0)	48,00	60,30
P1 (10)	50,00	64,00
P2 (20)	51,50	67,70
P3 (30)	54,50	71,80
P4 (40)	52,90	69,30

Nilai kecernaan pakan dan kecernaan protein terendah terdapat pada P0 (0% TDIF) yaitu 48,00% dan 60,30%. Hal ini disebabkan karena pakan pada P0 tidak menggunakan tepung daun indigofera fermentasi oleh kombucha yang menyebabkan tidak adanya enzim yang dapat membantu dalam pemecahan nutrisi bahan pakan menjadi lebih sederhana, sehingga daya cerna ikan terhadap pakan menjadi rendah. Orskov & Ryle dalam Aprilia (2018), menyatakan bahwa nilai kecernaan suatu pakan sangat tergantung dari komposisi nutrisi yang terkandung dalam pakan, kandungan nutrisi yang baik akan meningkatkan nilai kecernaan dan sebaliknya.

Nilai kecernaan pakan dan kecernaan protein tertinggi terdapat pada P3 (30% TDIF) yaitu 54,50% dan 71,80%. Enzim selulase berperan untuk menguraikan selulosa menjadi glukosa sebagai produk utama, oleh karena itu enzim selulase dapat menurunkan kandungan serat kasar substrat atau bahan pakan yang difermentasi. Enzim protease berperan untuk menyederhanakan protein menjadi asam amino yang mengakibatkan adanya peningkatan kecernaan protein pada tepung daun indigofera yang difermentasi. Hal ini disebabkan karena pakan tersebut mengguna-

kan tepung daun indigofera yang telah difermentasi dengan kombucha yang menghasilkan enzim selulase dan enzim protease (Karlina *et al.*, 2013).

Proses fermentasi pada tepung daun indigofera menyebabkan perombakan molekul nutrisi yang kompleks menjadi lebih sederhana yang membuat benih ikan patin siam mampu memanfaatkan pakan dengan baik. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak nutrisi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut (Putranti *et al.*, 2015). Menurut Matti *et al.* (2021), bahwa mikroba proteolitik pada kombucha yakni *Lactobacillus* sp dapat merombak protein kompleks yang terdapat pada tepung daun indigofera menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna ikan.

Perlakuan P4, pakan yang mengandung 40% tepung daun indigofera terfermentasi mengalami penurunan pencernaan pakan dan pencernaan protein masing-masing 52,90% dan 69,30%. Hal ini dimungkinkan karena adanya kandungan tanin akibat dari banyaknya tepung daun indigofera fermentasi yang digunakan dalam pakan sehingga pemanfaatan pakan tidak optimal. Pangentasari (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi penggunaan tepung daun indigofera fermentasi pada pakan akan meningkatkan kandungan tanin sehingga dapat menghambat pemanfaatan pakan pada ikan. Tanin juga dapat mengurangi aktivitas enzim protease dan daya penyerapan protein (Tandi dalam Hernaman, 2021).

Nilai pencernaan pakan yang diperoleh selama penelitian ini 54,50%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan Pangentasari *et al.* (2017), yang menghasilkan nilai pencernaan pakan 30,42% pada ikan jelawat yang diberi pakan mengandung tepung daun indigofera terfermentasi cairan rumen domba. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang mengandung tepung daun indigofera fermentasi pada penelitian ini dapat dicerna dengan baik oleh benih ikan patin siam.

3.2. Efisiensi Pakan dan Retensi Protein

Efisiensi pakan merupakan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan secara optimal. Jumlah pakan yang diberikan pada ikan patin siam terlihat berbeda selama pengamatan sesuai dengan penambahan bobot

tubuhnya. Efisiensi pakan pada ikan uji selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Efisiensi Pakan Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan (%TDIF)	Efisiensi Pakan (%)
P0 (0)	35,32±0,50 ^a
P1 (10)	37,11±1,75 ^b
P2 (20)	39,87±1,92 ^b
P3 (30)	45,13±2,45 ^c
P4 (40)	39,30±1,83 ^b

Keterangan: *Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P < 0,05$)

Penggunaan pakan yang mengandung tepung daun indigofera yang difermentasi sebanyak 30% (P3) dapat dicerna dengan baik oleh ikan patin siam yang menghasilkan efisiensi pakan tertinggi (45,13%), sedangkan efisiensi pakan terendahnya terdapat pada P0 (35,32%). Tingginya efisiensi pakan pada perlakuan P3 berkaitan dengan tingginya nilai pencernaan pakan tersebut yaitu 54,50% dan adanya penggunaan fermentor kombucha pada fermentasi tepung daun indigofera, yang dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan untuk meningkatkan pencernaan nutrisi pakan sehingga pakan dapat dimanfaatkan ikan dengan efisien. Hal ini sesuai dengan pendapat Mariadi (2022), bahwa *yeast* yang ada dalam pakan dapat merangsang aktivitas enzim pencernaan sehingga nutrisi pakan lebih mudah dicerna dan dimanfaatkan ikan.

Nilai efisiensi pakan pada perlakuan P4 mengalami penurunan yakni 39,3%, dikarenakan ikan patin siam merupakan golongan ikan omnivora yang cenderung karnivora, sehingga ikan patin siam cenderung lebih sulit mencerna dan beradaptasi dengan pakan yang mengandung sumber nabati terlalu tinggi (32-35%). Penurunan nilai efisiensi pakan ini sejalan dengan menurunnya nilai pencernaan pakan dan pencernaan protein pakan tersebut.

Nilai efisiensi pakan terendah pada penelitian ini 35,32% (P0). Pakan ini tidak menggunakan tepung daun indigofera fermentasi sehingga menyebabkan rendahnya nilai efisiensi pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Boer & Adelina dalam Syarif *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan yang bahannya difermentasi lebih tinggi dan lebih mudah diserap oleh usus.

Nilai efisiensi pakan yang diperoleh selama penelitian ini 45,13% dan dapat dikatakan baik, karena sesuai dengan pendapat NRC (1993) yang mengatakan bahwa nilai efisiensi pakan terbaik dalam kegiatan budidaya ikan yaitu antara 30-60%.

Retensi protein adalah sejumlah protein dalam pakan yang terkonversi menjadi protein dan tersimpan di dalam tubuh ikan (Prajayati *et al.*, 2020). Data hasil perhitungan retensi protein ikan patin siam pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Retensi Protein Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan (%TDIF)	Efisiensi Pakan (%)
P0 (0)	19,36±0,50 ^a
P1 (10)	20,73±0,85 ^a
P2 (20)	22,15±1,75 ^a
P3 (30)	25,03±1,17 ^b
P4 (40)	21,80±1,47 ^a

Berdasarkan uji analisa variansi (ANOVA), penggunaan tepung daun indigofera terfermentasi dalam pakan berpengaruh nyata terhadap nilai retensi protein ($p < 0,05$) ikan patin siam. Retensi protein tertinggi terdapat pada P3 (25,03%). Hal ini disebabkan karena protein yang terdapat pada pakan yang mengandung tepung daun indigofera terfermentasi kombucha dapat diserap dengan baik dan disimpan menjadi protein tubuh ikan patin siam. Menurut Sari (2016), pemecahan protein menjadi asam-asam amino oleh enzim protease yang ada pada kombucha dapat meningkatkan pencernaan pakan, pencernaan protein dan efisiensi pakan. Tingginya retensi protein dapat diartikan bahwa ikan patin siam tersebut dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara efisien dan protein yang dikonsumsi digunakan untuk peningkatan protein tubuh ikan. Halver & Hardy (1989) menyatakan bahwa retensi protein yang tinggi dikarenakan kualitas protein pakan yang baik.

Pada perlakuan P4 mengalami penurunan dari perlakuan P3, yakni 21,80%. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya pakan yang dikonsumsi ikan sehingga menyebabkan kelebihan protein yang masuk ke dalam tubuh ikan, namun protein tersebut tidak dimanfaatkan dengan baik oleh ikan yang menyebabkan protein yang seharusnya tersimpan dalam tubuh lebih banyak dirubah

menjadi energi untuk mengeluarkan kelebihan protein pakan menjadi ammonia. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Candramila *et al.* (2020), apabila protein dalam pakan berlebih, ikan akan mengalami *excessive protein syndrome*, sehingga protein tersebut tidak digunakan untuk pertumbuhan tetapi dibuang dalam bentuk ammonia.

Pakan pada P0 (19,36%) menghasilkan retensi protein terendah bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena disebabkan tidak adanya penggunaan tepung daun indigofera terfermentasi, sehingga pakan ini mengandung serat kasar yang tinggi (7,75%), dan kurang disukai oleh ikan patin siam yang ditunjukkan dengan rendahnya jumlah pakan yang dikonsumsi. Retensi protein yang rendah dapat diartikan dengan ikan tidak mampu memanfaatkan protein dalam pakan yang dikonsumsi dengan efisien untuk pembentukan protein tubuh pada ikan.

Retensi protein yang diperoleh pada penelitian ini 25,03%. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan Pangentasari (2018), dimana penggunaan tepung daun indigofera terfermentasi pada pakan benih ikan jelawat menghasilkan nilai retensi protein 15,07%.

3.3. Laju Pertumbuhan Spesifik

Data pertumbuhan benih ikan patin siam secara spesifik dapat dilihat pada laju pertumbuhan spesifik yang ada pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan (%TDIF)	LPS (%)
P0 (0)	2,82±0,02 ^a
P1 (10)	2,92±0,01 ^b
P2 (20)	3,03±0,01 ^c
P3 (30)	3,23±0,02 ^e
P4 (40)	3,14±0,02 ^d

Tingginya laju pertumbuhan spesifik pada perlakuan P3 (3,23%) disebabkan karena adanya enzim yang beraktifitas pada saat proses fermentasi tepung daun indigofera sehingga pakan dapat dicerna dengan mudah oleh benih ikan patin siam yang dapat meningkatkan pertumbuhannya, sesuai pendapat Suryaningrum (2021), dimana bahan baku pakan hasil fermentasi dapat meningkatkan kualitas bahan, pencernaan, serta penyerapan dan pemanfaatan nutrisi pakan

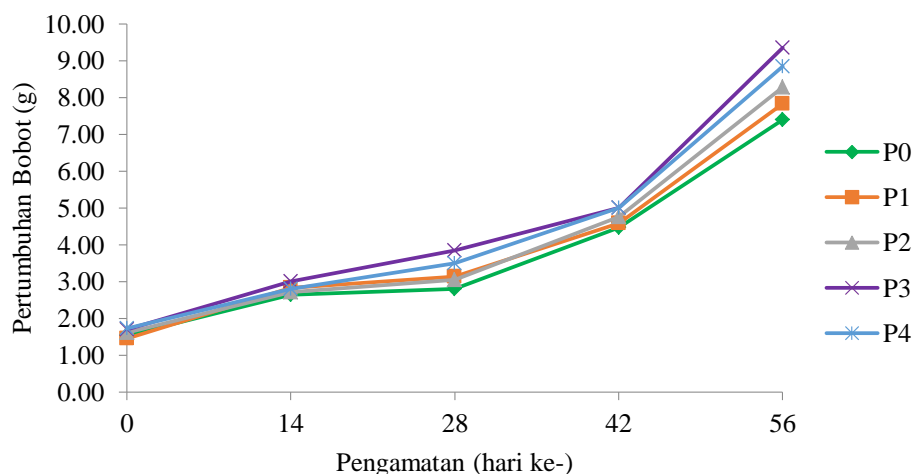
untuk menunjang pertumbuhan ikan. Nilai laju pertumbuhan spesifik yang tinggi pada ikan patin siam dalam penelitian ini dikarenakan ikan dapat memanfaatkan pakan fermentasi dengan baik untuk tumbuh. Fermentasi dapat menyebabkan pakan lebih mudah dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan, sehingga pemanfaatan pakan oleh ikan lebih efisien.

Perlakuan P4 (3,14%), laju pertumbuhan spesifik menurun dari perlakuan P3 (3,23%). Hal ini disebabkan karena kandungan protein yang tinggi dalam pakan, namun tidak dimanfaatkan dengan baik oleh ikan untuk pertumbuhan. Protein tersebut digunakan untuk melakukan proses deminerasi dan mengeluarkan amonia sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Masitoh *et al.* (2015), pakan yang mengandung kadar protein yang tinggi belum tentu menghasilkan pertumbuhan yang cepat dan salah satu

kendalanya adalah tingkat kecernaan pakan yang rendah.

Laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P0 (2,82%). Hal ini dikarenakan pakan yang telah diberikan tidak ada penambahan tepung daun indigofera terfermentasi kombucha yang mengandung enzim protease dan selulase, sehingga pakan tidak dapat dicerna dengan optimal oleh ikan. Hal inilah yang mengakibatkan kandungan nutrisi pada perlakuan P0 hanya sedikit yang dapat dimanfaatkan ikan untuk laju pertumbuhan spesifiknya.

Laju pertumbuhan spesifik yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi (3,23%) jika dibandingkan dengan laju pertumbuhan spesifik pada penelitian Nores *et al.* (2020), yang menggunakan daun kelor terfermentasi pada pakan ikan patin siam menghasilkan laju pertumbuhan spesifik hanya 3,08%.



Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Rata-Rata Ikan Patin Siam

Gambar 1 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan bobot ikan patin siam selama 56 hari. Pada perlakuan yang mengandung 30% tepung daun indigofera fermentasi (P3), menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Adanya penambahan bobot selama pemeliharaan menunjukkan bahwa pakan yang telah diberikan memenuhi kebutuhan pada benih ikan patin siam. Pakan merupakan sumber energi untuk mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan (Yanuar, 2017).

3.4. Kelulushidupan Benih Ikan Patin Siam

Persentase kelulushidupan adalah perbandingan jumlah ikan uji yang hidup pada akhir penelitian dengan ikan awal penelitian dalam satu populasi selama penelitian (Mulyadi *et al.*, 2014). Kelulushidupan ikan patin siam pada penelitian ini berkisar $96 \pm 4,00$ – $97,3 \pm 2,30$ %. Departemen Pertanian (1999) menyatakan bahwa nilai tingkat kelangsungan hidup ikan yang baik rata-rata 63,5–86,0%, sehingga nilai kelulushidupan benih ikan patin siam ini tergolong baik dan tinggi (Tabel 6).

Tabel 6. Kelulushidupan Benih Ikan Patin Siam

Perlakuan (% TDIF)	Kelulushidupan (%)
P0 (0)	97,30±2,30
P1 (10)	96,00±4,00
P2 (20)	97,30±2,30
P3 (30)	97,30±2,30
P4 (40)	97,30±2,30

Tingginya kelulushidupan benih ikan patin siam yang diperoleh, dikarenakan pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Kelulushidupan ikan yang tinggi juga dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung dalam

Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Kisaran		
	Awal	Akhir	Nilai baku mutu (SNI, 2016)
Suhu (°C)	26-27,5	26-28	26-31
pH	6-7	6,3-7,1	6-9
DO (mg/L)	4,7-6	5,5-6	>3
Amoniak (mg/L)	0,00046	0,00050	0,1

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh selama 56 hari tergolong baik untuk pemeliharaan benih ikan patin siam. Suhu yang didapat selama penelitian berkisar antara 26-28°C, derajat keasaman/pH 6-7,1, oksigen terlarut (DO) 4,7-6 mg/L dan amoniak (NH₃) berkisar 0,00046-0,00050 mg/L. Hal ini sesuai dengan SNI (2016), yang menjadi nilai baku mutu untuk kualitas air dalam pemeliharaan benih ikan patin siam yang baik.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan tepung daun indigofera yang difermentasi menggunakan kombucha berpengaruh terhadap efisiensi pakan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan patin siam. Penggunaan tepung daun indigofera fermentasi sebanyak 30% (P3), dalam pakan mampu dimanfaatkan dengan baik oleh benih ikan patin siam dan menghasilkan pencernaan pakan 54,50%, pencernaan protein 71,80%, efisiensi pakan 45,13%, retensi protein 25,03%, laju pertumbuhan spesifik 3,23%, dan kelulushidupan 97,3%.

Dari hasil penelitian ini penulis menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan pada pakan ikan patin siam dengan

pemeliharaan ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Juliana *et al.* (2018), bahwa kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan dan kualitas air.

3.5. Kualitas Air

Parameter kualitas air memiliki peranan penting dalam menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan patin siam. Pada penelitian ini kualitas air yang diukur antara lain: suhu, derajat keasaman/pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃). Adapun data hasil pengukuran kualitas air disajikan pada Tabel 7.

menggunakan tepung daun indigofera yang difermentasi dengan fermentor yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Proyek AKSI ADB Universitas Riau Tahun 2023.

Daftar Pustaka

- [NRC] National Research Council. (1993). *Nutrient Requirements of Fish*. National Academy of Sciences. Washington D.C. 115 hlm.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. (2016). *Ikan Patin Siam (Pangasianodon hypophthalmus)*, Sauvage 1878 – Bagian 4 : Produksi Benih. 7 hlm.
- Aprilia, R.M. (2018). *Evaluasi Kandungan Nutrien dan Kecernaan (In Vitro) Pakan yang diberikan pada Sapi Perah Rakyat di Kabupaten Malang*. Universitas Brawijaya. 85 hlm
- Candramila, W., Riandi, M.T., Abdillah, D., & Widodo, E. (2020). Pakan Buatan dari Sampah Organik untuk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Bioscience*, 4(2): 140
- Departemen Pertanian. (1999). *Budidaya Pembesaran Ikan*. Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi Provinsi Jawa Barat

- TA 1999/2000. Bandung. Kantor Wilayah Propinsi Jawa Barat.
- Dossou, S., Koshio, S., Ishikawa, M., Yokoyama, S., Dawood, M.A.O., & Basuini, M.F. (2018). Effect of Partial Replacement of Fish Meal by Fermented Rapeseed Meal on Growth, Immune Response and Oxidative Condition of Red Sea Bream Juvenile, *Pagrus major*. *Aquaculture*, 490: 228-235.
- Halver, J., & Hardy, R. (2002). *Fish Nutrition*. Third edition. Academic Press. California. 182-246 hlm.
- Hernaman, I. (2021). Fermentabilitas dan Kecernaan in Vitro pada Ransum yang diberikan Kulit Pisang Nangka (*Musa paradisiaca*). *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 7(1): 12-18.
- Hidayat, S., & Paramita, W. (2019). Pengaruh Penggunaan Kombucha terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Fermentasi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(2): 179-183
- Juliana, J., Koniyo, Y., & Panigoro, C. (2018). Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Menggunakan Limbah Kepala Udang terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 1(1): 30-39.
- Karlina, H.P., Cahyoko, Y., & Agustono, A. (2013). Fermentasi Ampas Kelapa Menggunakan *Trichoderma viridide*, *Bacillus subtilis*, dan EM4 terhadap Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar sebagai Bahan Pakan Alternatif Ikan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(1): 1689-1699.
- Mariadi, D. (2022). Evaluasi Probiotik Komersial yang Berbeda terhadap Efisiensi Pakan dan Sintasan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Perikanan Tropis*, 9(2): 129-137
- Masitoh, D., Subandiyono, S., & 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
- Matti, A., Utami, T., Hidayat, C., & Rahayu, E.S. (2021). Fermentasi Chao Ikan Tembang (*Sardinella gibbosa*) Menggunakan Bakteri Asam Laktat Proteolitik. *AgriTECH*, 41(1): 34-38
- Mulyadi, M., Tang, U., & Yani, E.S. (2014). Sistem Resirkulasi dengan Menggunakan Filter yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2):117-24.
- Nores, A.S., Suharman, I., & Adelina. (2020). Pemanfaatan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Difermentasi *Rhizopus* sp dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sebatan*, 1(1): 1-12
- Pangentasari, D. (2018). *Penggunaan Tepung Daun Indigofera zollingeriana Fermentasi Sebagai Substitusi Bungkil Kedelai dalam Pakan Benih Ikan Jelawat (Leptobarbus hoevenii)*. Institut Pertanian Bogor. 42 hlm.
- Pangentasari, D., Setiawati, M., Utomo, N.B.P., & Sunarno, M.T.D. (2017). Komposisi dan Nilai Kecernaan Nutrien Tepung Daun Tarum (*Indigofera zollingeriana*) yang Difermentasi dengan Cairan Rumen Domba pada Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(2):165
- Prajayati, V.T.F., Hasan, O.D.S., & Mulyono, M. (2020). Kinerja Tepung Magot dalam Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Formula dan Pertumbuhan Nila Ras Nirwana (*Oreochromis* sp). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1): 27.
- Putranti, G.P., Subandiyono, S., & Pinandoyo. (2015). Pengaruh Protein dan Energi yang Berbeda pada Pakan Buatan terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3):1-8
- Sari, I.P. (2016). *Perolehan Asam Folat dari Konsentrat Sayuran Fermentasi Dengan Kultur Kombucha*. Jakarta. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 52 hlm.

- Silaban, N.R., Adelina, A., & Suharman, I. (2021). Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk.) yang Difermentasi dengan Kombucha dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 49(2): 976–987.
- Suryaningrum, L.H. (2021). *Aplikasi Mikroba pada Upaya Peningkatan Kualitas Bahan Baku Pakan Ikan Melalui Fermentasi*. Proceedings Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity In Confronting Climate Change (November 2021), 7(1): 204–210.
- Syarif, M.I., Adelina, A., & Suharman, I. 2022. Pengaruh Penggunaan Tepung Lemna (*Lemna minor*) yang difermentasi Menggunakan Kombucha terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 10(2): 120–28.
- Tambunan, M.H., Yurmiaty, H., & Mansyur. (2015). Pengaruh Pemberian Tepung Daun *Indigofera* sp terhadap Konsumsi Pertambahan Bobot Badan dan Efisiensi Ransum Kelinci Peranakan New Zealand White. *Student E-Journal*, 4(1): 1–11.
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. *Ziraa'Ah*, 42(2): 91–99