

## **Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Pada Pemberian Pakan dengan Penambahan Asam Humat Tanah Gambut**

### ***(Growth of Catfish Fingerlings (*Pangasius* sp.) On Feeding with The Addition of Humic Acid in Peat Soil)***

**Nur Atika Salma Azhanifa, Yuni Astika Sari, Weni Ardita, Eva Yulianti, Wasiatul Maghfiroh, Diah Wulandari Rousdy\***

*Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak 78124*

*\*Email korespondensi: diah.wulandari.rousdy@fmipa.untan.ac.id*

#### **ABSTRAK**

Ikan patin (*Pangasius* sp.) merupakan komoditas unggulan yang diminati dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Pakan menjadi salah satu hal yang berdampak dalam budidaya ikan sebagai penunjang pertumbuhan. Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi pakan adalah menggunakan bahan tambahan, berupa zat humat tanah gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan daya tahan tubuh benih ikan patin (*Pangasius* sp.) yang diberi pakan dengan tambahan asam humat. Pakan diberikan sebanyak 2% dari biomassa ikan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan, yaitu kontrol serta asam humat konsentrasi 0,25%; 0,5%; 1%; dan 2%, selama 4 minggu. Setiap perlakuan diulang tiga kali dengan masing-masing ulangan berisi 10 ekor benih ikan patin. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pakan suplementasi asam humat dengan konsentrasi asam humat 0,5% memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan rerata bobot mutlak ikan patin menjadi  $2,394 \pm 1,144$  dengan laju pertumbuhan harian tertinggi ( $0,080 \pm 0,038$  g/hari).

**Kata kunci:** asam humat; gambut; pertumbuhan; pakan; *Pangasius* sp.

#### **ABSTRACT**

*Patin fish (*Pangasius* sp.) is a superior commodity that is in demand and widely cultivated by the people of Indonesia. Feed is one of the things that has an impact in fish farming as a growth support. One way to increase feed efficiency is to use additional ingredients, in the form of peat soil humic substances. This study aims to determine the growth response and endurance of catfish seeds (*Pangasius* sp.) fed with additional humic acid. Feed was given as much as 2% of fish biomass using a completely randomized design (CRD) with five treatments, namely control and humic acid concentrations of 0.25%; 0.5%; 1%; and 2%, for 4 weeks. Each treatment was repeated three times with each replicate containing 10 catfish fry. The results showed that feeding humic acid supplementation with a humic acid concentration of 0.5% had a significant effect on the addition of the mean absolute weight of catfish to  $2,394 \pm 1,144$  with the highest daily growth rate ( $0.080 \pm 0.038$  g/day).*

**Keywords:** humic acid; peat; growth; feed; *Pangasius* sp.

#### **PENDAHULUAN**

Ikan patin (*Pangasius* sp.) adalah salah satu komoditas unggulan ikan air tawar di Indonesia yang sangat diminati oleh masyarakat lokal maupun luar negeri karena harganya yang relatif terjangkau. Menurut data KKP pada tahun 2022 produksi ikan patin (*Pangasius* sp.) di Indonesia mengalami peningkatan sebanyak 3,13% dari tahun sebelumnya. Tingginya permintaan ikan patin di pasaran mengakibatkan banyak masyarakat yang beralih membudidayakan ikan patin sebagai mata pencaharian. Pemeliharaan ikan patin dilakukan secara intensif dengan tujuan untuk membesarkan ikan hingga mencapai ukuran dan harga pasaran, memanfaatkan pakan buatan yang murah dan mudah dijumpai di pasaran. Pakan merupakan hal penting yang perlu diperhatikan sebagai sumber energi yang menstimulasi pertumbuhan ikan (Santika *et al.*, 2021).

Pakan yang berkualitas akan memberikan dampak positif dalam pertumbuhan ikan dan meningkatkan efisiensi pakan sehingga dapat mengurangi pencemaran di kolam budidaya akibat pakan terlarut (Marisal, 2020). Pakan terlarut adalah pakan tidak terkonsumsi yang akan menjadi limbah dan berpotensi menjadi racun, sehingga dapat menurunkan kualitas air serta menghambat pertumbuhan ikan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pakan yang memicu pertumbuhan ikan adalah dengan menggunakan bahan tambahan, berupa zat humat (Guan *et al.*, 2024). Zat humat biasa ditemukan pada tanah gambut, yaitu tanah yang terbentuk melalui proses dekomposisi material organik di dalam yang berlangsung secara anaerobik (Amalia *et al.*, 2024). Menurut data Badan Restorasi Gambut (2020) Indonesia memiliki banyak area tanah gambut yang tersebar berbagai di dataran tinggi dan dataran rendah. Terpusat pada tiga pulau utama, yaitu Sumatera (6,4 juta Ha), Kalimantan (4,7 juta), dan Papua (3,6 juta Ha). Zat humat merupakan makromolekul organik dengan struktur yang kompleks dan beragam sifat, terdiri dari tiga komponen utama, yakni asam fulvat, asam humat, dan humin (Jarukas *et al.*, 2021).

Asam humat adalah salah satu bahan organik yang diperoleh dari hasil dekomposisi hewan dan tumbuhan serta dapat digunakan sebagai suplemen pakan ikan untuk meningkatkan kualitas pakan serta pertumbuhan ikan (Deng *et al.*, 2020). Penelitian terkait penambahan ekstrak asam humat sebagai bahan tambahan pakan telah diaplikasikan oleh Prasetyo *et al.* (2022) pada pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan konsentrasi 1%/kg yang memperoleh pengaruh nyata berupa peningkatan rerata bobot ikan ( $4.60 \pm 1.53$ ) dan kelangsungan hidup ( $83\% \pm 5.77$ ), pengaruh positif terhadap respon makan dan organ dalam ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta mempercepat proses penyembuhan gejala klinis selama pengamatan. Kompleksitas struktur asam humat menyebabkan senyawa ini mempunyai berbagai aktivitas biologis salah satunya dapat meningkatkan pertumbuhan ketika ditambahkan dalam pakan atau air minum hewan (Arief *et al.*, 2019).

Berdasarkan potensi positif dari suplementasi asam humat dan melimpahnya sumber daya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal, maka penelitian ini bertujuan memanfaatkan sumber daya gambut sebagai bahan tambahan pada pakan ikan patin. Penelitian dilakukan dengan melihat respon pertumbuhan ikan patin (*Pangasius* sp.) serta menentukan konsentrasi terbaik asam humat dalam kelangsungan pertumbuhan dan ketahanan hidup ikan patin.

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penelitian dilakukan selama 3 bulan mulai Mei-Juli 2024 di Laboratorium Hidrobiologi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aerator, batang pengaduk, botol vial, botol *Winkler*, cawan petri, *centrifuge*, *erlenmeyer*, gelas beker, gelas ukur, jangka sorong digital, *kit Sera Test*, lateks, neraca digital, oven, pH meter, pipet tetes, shaker digital, spuit, termometer, dan wadah pemeliharaan ikan 18 liter.

Bahan yang digunakan yaitu aquades, alkohol, benih ikan patin (*Pangasius sp.*), HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, indikator pp 1%, KMnO<sub>4</sub>, NaOH, reagen uji DO air, pakan komersial, dan tanah gambut.

## Prosedur Riset

### Aklisasi Ikan

Sampel benih ikan patin sebanyak 150 ekor dengan berat 0,5-3 gram diaklimasi dalam wadah 18 liter selama 2 minggu. Wadah yang akan digunakan dibersihkan dan direndam dengan *KmnO<sub>4</sub>* 20 ppm selama 24 jam, kemudian di bilas dengan air bersih. Selama proses aklisasi benih ikan diberi pakan pelet sebanyak 2% dari biomassa (berat tubuh) dan air diganti 3 hari sekali.

### Pembuatan substansi asam humat

Ekstraksi asam humat mengacu pada metode IHSS (*International Humic Substance Society*). Tanah gambut diambil di daerah Pontianak pada kedalaman 30 cm dari permukaan, kemudian dibersihkan dari kerikil dan akar tumbuhan. Sampel tanah ditimbang sebanyak 200 g, kemudian diekstrak dengan 0,1 M NaOH 1 L selama empat jam sambil diaduk. Campuran didiamkan satu malam. Filtrat disaring beberapa kali dengan kapas dan kertas saring. Fraksi humin yang tidak larut dihilangkan dengan sentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 15-30 menit. Asam humat selanjutnya diendapkan dengan asam kuat 6 M HCl selama satu malam hingga membentuk endapan. Endapan asam humat yang terbentuk disentrifugasi kembali hingga endapan asam humat terpisah dari asam fulvat (Rousdy *et al.*, 2016). Asam humat ditimbang sesuai konsentrasi percobaan, dinetralkan dengan larutan 0,05 M NaOH hingga terbentuk natrium humat. Larutan dicampur perlahan kedalam pelet komersial, dikeringkan dalam inkubator suhu 50°C selama 1 jam dan dikering anginkan semalaman.

### Pengujian pakan asam humat

Pakan diberikan sebanyak 2% dari biomassa ikan patin (*Pangasius sp.*) dengan menggunakan rancangan percobaan RAL yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan, dimana setiap ulangan terdapat 10 ekor benih ikan patin. Perlakuan terdiri atas perlakuan kontrol, yaitu pemberian pakan komersial, P1 berupa pemberian pakan dengan asam humat dosis 0,25%, P2 pemberian pakan dengan asam humat dosis 0,5%, P3 pemberian pakan dengan asam humat dosis 1% dan P4 pemberian pakan dengan asam humat dosis 2%.

### Pengukuran parameter pertumbuhan

**Pertumbuhan Berat Mutlak** yang diukur adalah pertumbuhan mutlak atau pertumbuhan sebenarnya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W=W_t-W_o$$

Keterangan: W (Pertumbuhan berat mutlak (g)), W<sub>t</sub> (Berat ikan pada akhir penelitian (g)), W<sub>o</sub> (Berat ikan pada awal penelitian (g))

**Pertumbuhan Panjang Mutlak** hasil pertumbuhan ditentukan dengan rumus berikut:

$$L= L_t-L_o$$

Keterangan: L (Pertumbuhan □anjang mutlak ikan yang dipelihara (cm)), L<sub>t</sub> (Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)), L<sub>o</sub> (Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)).

**Pertumbuhan Relatif** adalah persentase penambahan bobot tubuh pada setiap interval waktu atau perbedaan ukuran pada awal interval dengan akhir interval yang berdasarkan pada rumus berikut:

$$h = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan: h (laju pertumbuhan relatif), Wt (Rata-rata bobot setelah t hari penelitian), Wo (Rata-rata bobot awal penelitian)

**Feed Conversion Ratio (FCR)** atau konversi pakan (FCR) dapat diketahui dengan cara membagi jumlah total berat pakan yang diberikan selama masa penelitian dengan total biomass pada awal penelitian.

$$FCR = \frac{F}{(W_t - D) - W_o}$$

Keterangan: FCR (Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)), D (Jumlah bobot ikan yang mati selama penelitian (g)), Wo (Berat total ikan pada awal penelitian (g)), Wt (Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g))

**Kelangsungan Hidup (SR)** dapat diketahui dari jumlah ikan awal penebaran dalam penelitian dibagi dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian. Kelangsungan hidup benih ikan dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997) sebagai berikut:

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

Keterangan: SR (Kelulushidupan Ikan (%)), Nt (Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)), No (Jumlah ikan yang hidup pada awal pengamatan)

**Laju Pertumbuhan Harian** dilakukan untuk mengukur pertumbuhan harian pada ikan. Laju pertumbuhan ikan dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$LPH = \frac{W}{t}$$

Keterangan: LPH (Laju Pertumbuhan Harian), W (pertumbuhan berat mutlak), t (Periode Penelitian (hari)).

**Parameter Kualitas Air**, yaitu pemeriksaan kualitas air selama penelitian meliputi pengukuran kadar oksigen terlarut, karbondioksida bebas, amoniak, pH, dan suhu pada air pemeliharaan ikan selama pengamatan.

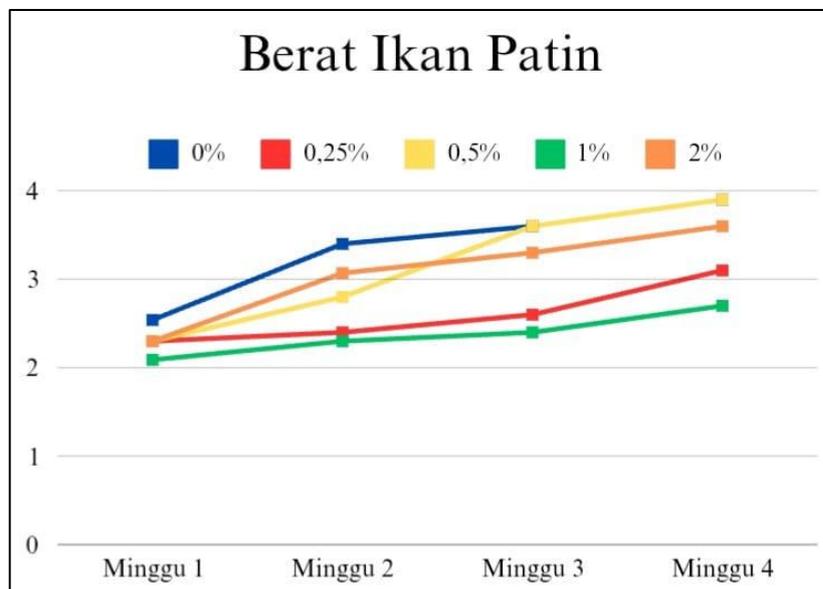
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan ikan patin pada pemberian pakan yang telah disuplementasi dengan asam humat selama 4 minggu menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap rerata berat pada perlakuan AH 0,5% (**Tabel 1**). Pengukuran rerata panjang ikan secara keseluruhan tidak memperlihatkan adanya perbedaan nyata, tetapi pada perlakuan AH 0,25% dan AH 2% memperlihatkan respons rerata panjang mutlak ikan yang cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (**Tabel 2**). Hasil pengujian efektivitas pakan terhadap pertumbuhan relatif, kelangsungan hidup, dan laju pertumbuhan harian ikan patin menunjukkan variasi nilai yang signifikan, di mana perlakuan dengan konsentrasi 2% menunjukkan pertumbuhan relatif tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (**Tabel 3**).

**Tabel 1.** Berat awal, berat akhir, dan berat mutlak ikan uji

Perlakuan	Rerata berat (g)		
	Berat awal	Berat akhir	Berat mutlak
Kontrol	1,566±0,031 <sup>a</sup>	3,925±0,560 <sup>a</sup>	2,359±0,548 <sup>ab</sup>
AH 0,25%	1,530±0,003 <sup>ab</sup>	3,121±0,249 <sup>ab</sup>	1,591±0,346 <sup>ab</sup>
AH 0,5 %	1,568±0,036 <sup>a</sup>	3,961±1,169 <sup>b</sup>	2,394±1,144 <sup>b</sup>
AH 1%	1,542±0,012 <sup>ab</sup>	2,734±0,304 <sup>a</sup>	1,192±0,304 <sup>a</sup>
AH 2%	1,513±0,015 <sup>b</sup>	3,641±0,222 <sup>ab</sup>	2,129±0,220 <sup>ab</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai yang tertera merupakan nilai rerata dan simpangan baku.

**Gambar 1.** Data penambahan berat ikan selama perlakuan

Benih ikan patin menunjukkan penambahan berat selama 4 minggu pengamatan pada semua perlakuan (**Gambar 1**). **Tabel 1** memperlihatkan adanya peningkatan rerata bobot ikan patin pada awal dan akhir penelitian tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada penambahan berat mutlak ikan patin ( $\text{sig} > 0,05$ ). Penambahan asam humat 0,5% memberikan pengaruh positif dibandingkan perlakuan lainnya. Rerata bobot yang dihasilkan dari suplementasi AH 0,5% berat awal ( $1,568 \pm 0,036$  g), berat akhir ( $3,961 \pm 1,169$  g) dan penambahan berat mutlak ( $2,394 \pm 1,144$  g) dinilai lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Formulasi AH 0,5% merupakan dosis yang optimal untuk meningkatkan rerata bobot pada ikan, hal ini selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Al-Islam *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa suplementasi asam humat selama 40 hari pada ikan lele (*Clarias sp.*) menghasilkan bobot ikan sebesar  $67,6 \pm 2,1$  gram pada minggu ketiga dengan berat mutlak sebesar  $2,66 \pm 0,12$  gram.

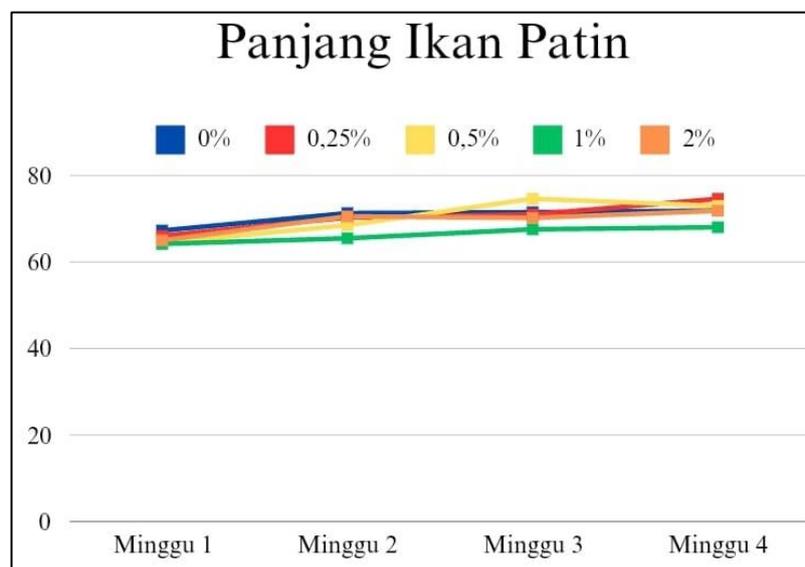
Rerata bobot terendah terlihat pada perlakuan suplementasi AH 2%, dimana diperoleh berat awal ( $1,513 \pm 0,015$  g), berat akhir ( $3,641 \pm 0,222$  g), dan penambahan

berat mutlak ( $2,129 \pm 0,220$  g). Hasil ini diduga adanya penurunan efisiensi pakan pada konsentrasi AH 2% seperti yang dinyatakan Al-Islam (2021) tingginya dosis asam humat dapat menurunkan efisiensi penyerapan nutrisi pakan sehingga bobot ikan sulit meningkat secara signifikan. Rousdy dan Wijayanti (2015) menyatakan bahwa pemberian asam humat yang berlebihan dapat menurunkan parameter imunitas non-spesifik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penurunan imunitas ini menyebabkan ikan menjadi lebih rentan terhadap infeksi patogen, sehingga energi yang seharusnya dialokasikan untuk pertumbuhan dialihkan untuk mempertahankan respons kekebalan tubuh. Penurunan nafsu makan pada ikan menyebabkan proses metabolisme menjadi tidak efisien, sehingga kemampuan ikan dalam memanfaatkan nutrisi dari pakan juga terganggu.

**Tabel 2.** Panjang awal, panjang akhir, dan panjang mutlak pada ikan uji

Perlakuan	Rerata panjang (mm)		
	Panjang awal	Panjang akhir	Panjang mutlak
Kontrol	$61,374 \pm 4,419^a$	$71,926 \pm 4,765^a$	$10,552 \pm 1,034^a$
AH 0,25%	$62,467 \pm 2,306^a$	$74,650 \pm 3,883^a$	$12,183 \pm 2,449^a$
AH 0,5 %	$61,068 \pm 1,109^a$	$73,022 \pm 10,143^a$	$11,954 \pm 9,035^a$
AH 1%	$59,061 \pm 0,843^a$	$68,061 \pm 1,854^a$	$9,000 \pm 2,091^a$
AH 2%	$59,135 \pm 0,532^a$	$71,871 \pm 3,402^a$	$12,736 \pm 3,863^a$

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai yang tertera merupakan nilai rerata dan simpangan baku.



**Gambar 2.** Data Panjang Ikan per-minggu

Benih ikan patin menunjukkan penambahan panjang yang tidak berbeda nyata selama pengamatan 4 minggu pada semua perlakuan (**Gambar 2**). Efek dari pemberian asam humat (AH) pada pertumbuhan panjang ikan diamati pada beberapa konsentrasi yang berbeda, yaitu 0,25%, 0,5%, 1%, dan 2%. Hasil pada

**Tabel 2** menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi AH yang berbeda tidak memperlihatkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada pengamatan pertumbuhan panjang ikan ( $\text{sig} > 0,05$ ). Terdapat kecenderungan pada perlakuan konsentrasi AH 0,25%, menghasilkan pertumbuhan rerata panjang mutlak yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi AH lainnya. Semakin tinggi konsentrasi AH pada pakan, maka hasil rerata panjang ikan yang diperoleh semakin rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa efek AH terhadap pertumbuhan panjang ikan tidak memberikan pengaruh nyata pada tiap konsentrasi yang diberikan. Berdasarkan penelitian berbeda yang dilakukan Qothrunnada dan Prabowo (2023) terkait zat tambahan lain pakan, mengungkapkan bahwasanya nutrisi pada pakan tidak memperlihatkan adanya perbedaan nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan patin. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan kurang ideal atau asupan nutrisi yang tidak tercerna dengan baik untuk menunjang pertumbuhan ikan.

Hasil dari penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Al-Islam *et al.* (2021) terkait suplementasi asam humat pada ikan lele (*Clarias sp.*) yang menunjukkan adanya penambahan panjang secara signifikan pada minggu kedua sebesar  $6,95 \pm 0,2$  cm dan minggu ketiga  $9,72 \pm 0,3$  cm. Perbedaan ini diduga karena adanya peran pengaruh genetik pada setiap ikan yang menstimulasi pertumbuhan pada ikan. Besson *et al.* (2020) mengungkapkan penelitiannya terkait korelasi genetik antara feed conversion ratio (FCR) dan growth rate (TGC) pada ikan, dimana TGC dengan heritabilitas tinggi ( $h^2 = 0,43$ ) mengindikasikan potensi pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik. Peningkatan pertumbuhan (TGC) sering kali diikuti oleh efisiensi pakan yang lebih baik (FCR lebih rendah).

**Tabel 3.** Pertumbuhan relatif, kelangsungan hidup, dan laju pertumbuhan harian pada ikan uji

Perlakuan	Pertumbuhan relatif (%)	Kelangsungan hidup (%)	Laju pertumbuhan harian (g/hari)	Feed Conversion Ratio (g)
Kontrol	$143,422 \pm 45,474^a$	$96,667 \pm 5,774^a$	$0,079 \pm 0,018^{ab}$	$1,374 \pm 0,605^a$
AH 0,25%	$90,404 \pm 19,443^a$	$90,000 \pm 10,00^a$	$0,053 \pm 0,008^{ab}$	$2,102 \pm 0,627^a$
AH 0,5 %	$86,776 \pm 57,886^a$	$80,000 \pm 34,641^a$	$0,080 \pm 0,038^b$	$4,746 \pm 5,415^a$
AH 1%	$66,850 \pm 36,951^a$	$93,333 \pm 11,547^a$	$0,040 \pm 0,010^a$	$2,897 \pm 15,78^a$
AH 2%	$106,635 \pm 46,549^a$	$86,667 \pm 23,094^a$	$0,071 \pm 0,007^{ab}$	$1,706 \pm 1,439^a$

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai yang tertera merupakan nilai rerata dan simpangan baku.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian AH pada pakan ikan memberikan pengaruh yang bervariasi tergantung konsentrasi. Suplementasi AH konsentrasi 0,25%-1% berturut-turut menunjukkan penurunan pertumbuhan relatif 90,40%, 86,77%, 66,85%, sementara itu pada konsentrasi AH 2% pertumbuhan

relatif meningkat menjadi 106,63%. Kelangsungan hidup ikan memperlihatkan nilai yang baik pada konsentrasi 1% yaitu sebesar 93,33% sebelum akhirnya menurun pada konsentrasi 2% yaitu sebesar 86,67%. Jumlah persentase kematian yang tinggi pada perlakuan asam humat dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktor penyebab kematian ikan adalah tingginya jumlah kepadatan ikan di kolam budidaya sehingga ruang gerak ikan terbatas (Saputra dan Martudi, 2023). Menurut Haetami *et al.* (2019) ikan patin juga memiliki potensi bersifat kanibalisme terhadap sesamanya. Sifat ini muncul karena beberapa hal seperti, kebutuhan nutrisi benih patin yang tidak terpenuhi, penebaran ikan yang berbeda ukuran sehingga memunculkan sifat predator ikan yang berukuran besar terhadap benih yang berukuran kecil, selain itu juga dapat terjadi karena faktor lingkungan yang menyebabkan stres pada benih patin.

Suplementasi AH dengan konsentrasi berbeda juga dapat mempengaruhi laju pertumbuhan harian ikan patin. Penambahan AH 0,25%, berakibat menurunkan laju pertumbuhan harian menjadi 0,053 g/hari dan AH 1% menjadi 0,040 g/hari. Berbeda pada konsentrasi AH 0,5% yang menghasilkan peningkatan laju pertumbuhan harian sebesar 0,065 g/hari dan AH 2% sebesar 0,071 g/hari. Hasil analisis data laju pertumbuhan harian pada konsentrasi AH yang berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan nyata ( $\text{sig} > 0,05$ ). Nilai laju pertumbuhan harian tertinggi diperoleh pada perlakuan AH 0,5% ( $0,080 \pm 0,038$ ). Nilai tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Islam *et al.* (2021), laju pertumbuhan ikan lele dengan penambahan konsentrasi 0,5% mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Berdasarkan hasil data pada **Tabel 3**, terlihat bahwa suplementasi AH 0,5% menghasilkan laju pertumbuhan harian tertinggi ( $0,080 \pm 0,038$ ), namun FCR-nya cenderung tinggi. Semakin tinggi nilai FCR maka efisiensi penyerapan pakan menjadi kurang optimal. Ini menunjukkan bahwa meskipun ikan tumbuh dengan cepat, pakan mungkin tidak terserap secara efisien untuk diubah menjadi massa tubuh. Pemberian AH 1% pada pakan mencatat tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi ( $93,333 \pm 11,547$ ), tetapi efisiensi pakan yang dihasilkan tidak optimal, sebagaimana ditunjukkan oleh pertumbuhan relatif yang cenderung rendah dan laju pertumbuhan harian yang tidak optimal. Suplementasi dengan AH 2% menunjukkan pertumbuhan relatif yang tinggi ( $106,635 \pm 46,549$ ), namun tidak selalu menghasilkan FCR yang rendah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya pengaruh positif antara pertumbuhan dan efisiensi pakan, dengan FCR senilai ( $1,706 \pm 1,439$ ) mengindikasikan penggunaan pakan yang lebih efisien untuk pertumbuhan ikan. Dengan demikian, diketahui tingginya tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan relatif tidak selalu menjadi indikasi respon positif terhadap tingkat efisiensi pakan.

**Tabel 4.** Pengukuran oksigen terlarut ( $O_2$ ),  $CO_2$ , amoniak, pH, dan suhu

Perlakuan	Oksigen terlarut $O_2$ (mg/L)	$CO_2$ (mg/L)	Amoniak (mg/L)	pH	Suhu ( $^{\circ}C$ )
Kontrol	5,6	17,6	1,0	7,2	28,5
AH 0,25%	9,2	35,2	1,0	7,1	28,4
AH 0,5%	4,8	26,4	1,0	6,9	28,4
AH 1%	5,2	26,4	1,0	7	28,2
AH 2%	5,6	35,2	1,0	7,1	28,4

Suhu dan kualitas air merupakan faktor lingkungan penting yang mempengaruhi pertumbuhan panjang dan bobot ikan patin (*Pangasius* sp.). Berdasarkan penelitian, suhu media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 28,2-28,5°C, yang masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk kelangsungan hidup ikan. Suhu yang optimal akan mendukung aktivitas metabolisme, pencernaan, dan penyerapan nutrisi secara efisien, sementara suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat menghambat pertumbuhan ikan. Menurut Effendi *et al.* (2015) suhu optimal untuk pertumbuhan ikan patin berkisar antara 25–32°C.

Suhu rendah menyebabkan metabolisme ikan melambat, sehingga proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dari pakan menjadi tidak optimal. Penurunan nafsu makan pada ikan menyebabkan asupan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan panjang dan bobot tubuh menjadi tidak mencukupi. Arnold *et al.* (2013) menyatakan bahwasanya rendah atau tingginya suhu dapat menjadi penyebab penurunan pertumbuhan biota perairan. Akibatnya, pertumbuhan ikan patin menjadi lambat, dan bobot tubuhnya cenderung lebih kecil dibandingkan ikan yang dipelihara pada suhu optimal. Suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan metabolisme ikan, tetapi juga meningkatkan kadar CO<sub>2</sub> dan amonia, yang menjadi penyebab penurunan kualitas air dan memicu stres pada ikan (Centyana *et al.*, 2014).

Parameter kualitas air seperti pH, amonia, oksigen terlarut, dan kadar CO<sub>2</sub> juga berperan penting dalam pertumbuhan ikan patin. Kisaran optimal parameter tersebut sangat mendukung metabolisme dan aktivitas fisiologis ikan (Djunaedi *et al.*, 2016). Pemberian pakan yang dilakukan secara berlebihan dan tidak terkontrol, akan terjadi akumulasi amonia di dalam kolam pemeliharaan yang dapat menghambat pertumbuhan ikan dan bahkan menyebabkan kematian (Marlina dan Rakhmawati, 2016; Marisal, 2020). pH perairan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga dapat mempengaruhi proses fisiologis ikan dan menghambat pertumbuhannya (Centyana *et al.*, 2014).

## KESIMPULAN

Penambahan asam humat 0,25-2% pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan patin dengan cara yang bervariasi. Konsentrasi asam humat sebesar 0,5% terbukti efektif dalam meningkatkan rerata bobot ikan patin (*Pangasius* sp.) dengan laju pertumbuhan harian tertinggi (0,080±0,038 g/hari) dan efisiensi pakan yang cukup baik. Suplementasi AH 2% menurunkan efisiensi penyerapan pakan dan menyebabkan pertumbuhan bobot serta panjang yang lebih rendah. Pertumbuhan panjang tertinggi cenderung terlihat pada konsentrasi AH 0,25%, meskipun perbedaannya tidak signifikan antar perlakuan. Penelitian ini menjadi penguat bahwa konsentrasi optimal asam humat dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pertumbuhan ikan patin adalah pada konsentrasi 0,5%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan yang diberikan melalui skema Pekan Kreativitas Mahasiswa bidang Riset Eksakta (PKM-RE) tahun 2024, serta kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian riset dan penulisan artikel ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Al Islam, M. R. T. (2020). Pengaruh Suplementasi Asam Humat Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Jumlah Total Bakteri Pada Saluran Pencernaan Ikan Lele (*Clarias* sp.). (Doctoral dissertation). Universitas Airlangga.
- Amalia, D., Gulo, E. G. W., Yulianto, F. E., Kusuma, Y., Juarti, E. R., & Pudir, A. (2024). Analisis Karakteristik Tanah Gambut Berserat dan Dampaknya Terhadap Infrastruktur. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 68-82.
- Arief, M., Fitriani, N., Subekti, S. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(4): 49-56.
- Arnold, M. B., Torrains, E. L., & Allen, P. J. (2013). Influences Of Cyclic, High Temperatures on Juvenile Channel Catfish Growth and Feeding. *North American Journal of Aquaculture*, 75(1), 77-84.
- Badan Restorasi Gambut, B. (2020). Laporan Kinerja Badan Restorasi Gambut Tahun 2019. In *Laporan Kinerja Badan Restorasi Gambut*: Vol. Januari 20.
- Besson, M., Komen, H., Rose, G., & Vandeputte, M. (2020). The Genetic Correlation Between Feed Conversion Ratio and Growth Rate Affects The Design Of A Breeding Program For More Sustainable Fish Production. *Genetics Selection Evolution*, 52, 1-10.
- Centyana, E., Y.Cahyoko & Agustono. 2014. Substitusi tepung kedelai dengan tepung biji koro pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap pertumbuhan, survival rate dan efisiensi pakan ikan nila merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 6 (1) : 7-14.
- Deng, J., Lin, B., Zhang, X., Guo, L., Chen, L., Li, G., Wang, Q., Yu, C., & Mi, Haifeng. (2020). Effects Of Dietary Sodium Humate On Growth, Antioxidant Capacity, Non-specific Immune Response, and Resistance To *Aeromonas hydrophila* in Genetic Improvement Of Farmed Tilapia (GIFT, *Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*. 520: 734788.
- Djunaedi, A., R. Hartati1., R. Pribadi1., S. Redjeki., R. W. Astuti., B.Septiarani. (2016). Pertumbuhan ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*. 19(2): 131-142.
- Effendi, H., B.A Utomo., G.M. Darmawangsa., R.E. Karo-karo. (2015). Fitoremediasi limbah budidaya ikan lele (*Clarias* sp.) dengan kangkung (*Ipomea aquatica*) dan pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam sistem resirkulasi. *Ecolab*. 9 (2) : 47–104.
- Guan, T., Wang, L., Hu, M., Zhu, Q., Cai, L., Wang, Y., Xie, P., Feng, J., Wang, H., & Li, J. (2024). Effects of chronic abamectin stress on growth performance, digestive capacity, and defense systems in red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). *Aquatic Toxicology*, 268, 106861.
- Haetami, K., Zidni, I., Rostika, R., & Ginanjar, W. (2019). Effect of addition of banana peel extract on commercial feed as an effort to reduce patin cannibalism (*Pangasius hypophthalmus*) larval stage. *Asian J Fish Aquat. Res*, 4, 1-9.

- Jarukas, L., Ivanauskas, L., Kasparaviciene, G., Baranauskaite, J., Marksa, M., & Bernatoniene, J. (2021). Determination of Organic Compounds, Fulvic Acid, Humic Acid, and Humic in Peat and Sapropel Alkaline Extracts. *Molecules*. 26(10), 2995.
- Marisal, M. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Android. *Jurnal EL Sains P-ISSN*. 2527: 6336.
- Marlina, E. dan Rakhmawati. (2016). Kajian Kandungan Ammonia Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Teknologi Akuaponik Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Juni 2016, Diponegoro, Indonesia. 181-187.
- Qothrunnada, A & Prabowo, A.C. (2023). Penggunaan Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 48 (2): 288-297.
- Roni, K. A. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Tanah Gambut Dengan Proses Hidrolisis Asam Kuat. *Berkala Teknik*. 5(1), 801-813.
- Rousdy, D. W., dan Wijayanti, N. (2016). Enhancement of Nonspecific Immunity in *Aeromonas hydrophilla* Infected Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) By the Administration of Peat's Humic Acid. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 16 (3): 345-352.
- Santika, L., Diniarti, N., & Astriana, B. H. (2021). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 14 (1): 48-57.
- Saputra, R. D., & Martudi, S. (2023). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koki (*Carassius Auratus*) Sistem Resirkulasi pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas Koki (*Carassius Auratus*) Sistem Resirkulasi. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 21(2), 447-455.