

## Pertumbuhan dan Hematologi Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diberi Pakan Diperkaya Tepung Daun Kelor dan Dipelihara pada Media Bersalinitas

*Growth and Hematology of Gourami (Osphronemus gouramy) Fed Enriched with Moringa Leaf Flour and Raised on Salinity Medium*

Jernihtayanti<sup>1\*</sup>, Windarti<sup>1</sup>, Saberina Hasibuan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magister Ilmu Kelautan, Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Kelautan,  
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia  
email: [jernihtayanti20@gmail.com](mailto:jernihtayanti20@gmail.com)

(Diterima/Received: 09 Januari 2025; Disetujui/Accepted: 08 Februari 2025)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan kesehatan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) yang dipelihara dalam media bersalinitas dengan pemberian pakan pelet yang diperkaya tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). Penelitian dilakukan selama April hingga Desember 2023 dengan dua tahap: pemeliharaan selama 60 hari dan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada hari ke-61 s/d hari ke-75. Lima perlakuan diterapkan: kontrol negatif (KN), kontrol positif (KP), serta penambahan tepung daun kelor sebanyak 20 g (P1), 30 g (P2), dan 40 g (P3) per kg pakan. Hasil menunjukkan perlakuan P3 memberikan pertumbuhan dan imunitas terbaik, dengan pertambahan panjang dan berat mencapai 4,73 cm dan 10,70 g, laju pertumbuhan spesifik 1,41%, serta efisiensi pakan 46,83%. Kelulushidupan ikan setelah diuji tantang mencapai 65% (P3) dibandingkan KP hanya 18,33%. Kondisi hematologi ikan yang diberi tepung daun kelor menunjukkan total eritrosit  $3,06 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, kadar hemoglobin 9,5 g/dL, kadar hematokrit 35,3%, total leukosit  $13,55 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, dan kadar glukosa darah 51,43 mg/dL. Penambahan tepung daun kelor secara signifikan meningkatkan kesehatan ikan gurami serta daya tahannya terhadap infeksi bakteri.

**Kata Kunci:** Tepung daun kelor, Kesehatan ikan, Infeksi bakteri, MAS

### ABSTRACT

This study aims to evaluate the growth and health of gourami fish (*Osphronemus gouramy*) raised in salinity media by feeding pellets enriched with moringa leaf flour (*Moringa oleifera*). The study was conducted from April to December 2023 with two stages: maintenance for 60 days and *Aeromonas hydrophila* infection on the 61st to 75th day. Five treatments were applied: negative control (KN), positive control (KP), and the addition of moringa leaf flour of 20 g (P1), 30 g (P2), and 40 g (P3) per kg of feed. The results showed that the P3 treatment provided the best growth and immunity, with an increase in length and weight of 4.73 cm and 10.70 g, a specific growth rate of 1.41%, and a feed efficiency of 46.83%. After being tested, the survival rate of fish reached 65% in P3 compared to only 18.33% in KP. The hematological condition of the fish-fed moringa leaf flour showed a total erythrocyte of  $3.06 \times 10^6$  cells/mm<sup>3</sup>, a hemoglobin level of 9.5 g/dL, hematocrit level of 35.3%, total leukocytes of  $13.55 \times 10^4$  cells/mm<sup>3</sup>, and blood glucose level of 51.43 mg/dL. Adding moringa leaf flour significantly improves the health of gourami and its resistance to bacterial infections.

**Keywords:** Moringa leaf flour, Fish health, Bacterial infections, MAS.

#### 1. Pendahuluan

Ikan gurami merupakan ikan asli perairan Indonesia yang sudah menyebar ke seluruh

perairan Asia Tenggara dan Cina. Ikan gurami tergolong ikan herbivora, memiliki nilai ekonomis tinggi, digemari masyarakat karena

memiliki rasa yang sangat enak dan gurih, serta memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk tubuh (Mareta *et al.*, 2018). Budidaya ikan gurami memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan untuk memenuhi permintaan masyarakat (Sari *et al.*, 2019). Dengan demikian perlu dilakukan inovasi agar ikan gurami juga dapat dipelihara di perairan yang berbeda, seperti perairan payau.

Kendala yang sering terjadi apabila ikan hidup di media yang berbeda dengan media asalnya adalah kemungkinan mengalami stress dan ikan yang stress mudah untuk terinfeksi penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri (Rosidah & Afizia, 2012). Sehingga perlu pemberian nutrisi tambahan dari bahan alami. Pemanfaatan tepung daun kelor pada pakan mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gurami (Anti *et al.*, 2018).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Desember 2023. Budidaya ikan dilakukan di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

### 2.2. Metode

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan, 3 kali ulangan.

### 2.3. Prosedur

Secara umum penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu: 1) pada tahap pertama, masa pemeliharaan ikan gurami selama 60 hari untuk melihat pengaruh pemberian tepung daun kelor terhadap kondisi ikan gurami secara umum. 2) Pada tahap ke dua, pasca infeksi bakteri *A. hydrophila* untuk melihat daya tahan tubuh ikan gurami terhadap infeksi bakteri *A. hydrophila* sampai hari ke 75.

### Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan adalah ember bulat diameter 60 cm, tinggi 45 cm (volume 80 L) dan setiap ember dimasukkan ikan berukuran 8-12 cm dengan padat tebar yaitu 1 ekor/ 4L.

### Peningkatan Salinitas Air

Menaikkan kadar salinitas air tawar dilakukan dengan cara menambahkan air laut

dengan pedoman menggunakan rumus Tobin (2005) yaitu:

$$S = \frac{S1V1 + S2V2}{V1 + V2}$$

Dimana:

S = Salinitas yang dikehendaki (‰)

S1 = Salinitas air tawar (‰)

S2 = Salinitas air laut (‰)

V1 = Volume air tawar (L)

V2 = Volume air laut (L)

### Pembuatan Pakan

Daun kelor dijemur hingga kering, kemudian diblender hingga menjadi tepung. Daun kelor ditimbang sesuai dosis perlakuan (20, 30, dan 40 g). Tepung tapioka 20g dan tepung daun kelor 20g dilarutkan pada 50 mL air suhu normal (25-32°C) + 75 mL air mendidih. Kemudian tepung daun kelor dan adonan tepung tapioka dicampurkan hingga mengental. Pellet dicampur dengan tepung daun kelor dan tepung tapioka yang kental. Pelet dijemur sampai kering, kemudian pelet menempel diremas sampai butiran terpisah dan pellet siap digunakan.

### Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan gurami berasal dari desa Sawah Baru, Kabupaten Kampar. Ikan diadaptasikan selama tujuh hari, setelah itu dimasukkan ke dalam ember. Pakan diberikan sebanyak 3 kali sehari selama 60 hari. Kemudian pada hari ke 61 diuji tantang dengan bakteri *A. hydrophila* dengan tetap dipelihara dan diberi pakan sampai hari ke 75.

### Uji Tantang dan Pengambilan Darah

Ikan diinfeksi dengan bakteri *A. hydrophila*, 0.1 mL/ekor, injeksi intramuscular. Setelah diuji tantang, ikan gurami tetap dipelihara dan diberi pakan sampai H-75 dan dilakukan pengamatan gejala klinis.

Pengambilan darah dilakukan sebanyak 3x (H-0, H-60, H-75). Sebelumnya ikan direndam dengan es batu sampai pingsan, kemudian *Syringe* dan tabung *ependorf* dibilas EDTA%. Lalu darah diambil dari *vena caudalis* sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke tabung *ependorf* untuk pengamatan darah.

### Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur: pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, laju pertumbuhan

spesifik, konversi pakan, efisiensi pakan, tingkat kelulushidupan, aktivitas fagositosis dan hematologi ikan, seperti total eritrosit, kadar hemoglobin, kadar hematokrit, total leukosit, kadar leukokrit, dan glukosa darah.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Pertumbuhan Ikan Gurami

Pertumbuhan panjang dan bobot mutlak ikan gurami yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor selama 60 hari masa pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pertumbuhan dan Bobot Mutlak**

Dosis	panjang mutlak (cm)	bobot mutlak (g)
KN	1.63±0.57 <sup>a</sup>	6.57±0.57 <sup>a</sup>
KP	1.43±0.47 <sup>a</sup>	6.55±0.47 <sup>a</sup>
P1	2.50±0.46 <sup>ab</sup>	7.10±1.15 <sup>a</sup>
P2	3.40±0.46 <sup>b</sup>	7.57±0.74 <sup>a</sup>
P3	4.73±0.74 <sup>c</sup>	10.70±1.61 <sup>b</sup>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata (P<0,05)

Ikan gurami yang diberi perlakuan tepung kelor dengan dosis 40 g/kg pakan (P3) menunjukkan nilai pertumbuhan tertinggi dan berbeda nyata (P<0,05) dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 4,73±0,74 cm untuk pertumbuhan panjang mutlak dan 10,70±1,61 g untuk pertumbuhan bobot mutlak. Hal tersebut dikarenakan dosis kandungan protein, serat, karbohidrat, serta vitamin yang ada pada P3 sudah cukup untuk membantu memperkaya nutrisi dalam pakan untuk diserap oleh tubuh ikan sehingga membantu menunjang pertumbuhannya.

Laju pertumbuhan spesifik (%) ikan gurami yang diberi pakan dengan penambahan tepung daun kelor, dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Laju Pertumbuhan Spesifik**

Perlakuan	LPS (%/hari)
KN	1.07±0.09 <sup>a</sup>
KP	1.05±0.07 <sup>a</sup>
P2	1.18±0.12 <sup>a</sup>
P1	1.22±0.18 <sup>a</sup>
P3	1.41±0.12 <sup>a</sup>

Pada penelitian ini, adanya penambahan protein dari tepung daun kelor pada pakan sangat mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik ikan. Hal ini sesuai dengan Nusi (2024), menyatakan bahwa penambahan tepung daun kelor berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ikan.

#### 3.2. Konversi Pakan dan Efisiensi Pakan

Konversi pakan ikan gurami yang diberi penambahan tepung daun kelor yang dipelihara selama 60 hari, dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Konversi Pakan**

Perlakuan	Konversi Pakan (%)
KN	3.21±0.19 <sup>b</sup>
KP	3.16±0.15 <sup>b</sup>
P1	2.98±0.46 <sup>b</sup>
P2	2.70±0.26 <sup>ab</sup>
P3	2.17±0.32 <sup>a</sup>

Konversi pakan yang didapati pada penelitian ini lebih bagus daripada nilai konversi pakan benih ikan gurami pada umumnya, di mana konversi pakan benih ikan gurami pada umumnya berkisar antara 2,31–2,44% (Sulatika *et al.*, 2019). Kandungan nutrisi pada daun kelor mampu meningkatkan nilai gizi pada pakan ikan, sehingga mengurangi kebutuhan pakan. Efisiensi pakan ikan gurami yang diberi penambahan tepung daun kelor yang dipelihara selama 60 hari, dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Efisiensi Pakan**

Perlakuan	Efisiensi Pakan (%)
KN	31.20±1.82 <sup>a</sup>
KP	30.10±1.79 <sup>a</sup>
P1	34.04±5.06 <sup>a</sup>
P2	37.24±3.63 <sup>a</sup>
P3	46.83±7.40 <sup>b</sup>

Peningkatan efisiensi pakan meningkat seiring dengan kenaikan dosis tepung daun kelor yang diberikan, dimana KN dan KP (tanpa penambahan tepung daun kelor) menunjukkan efisiensi pakan yang paling rendah, yaitu 31.20±1.82<sup>a</sup> %. Sedangkan penambahan tepung daun kelor sebanyak 40 g/kg pakan (P3) menunjukkan efisiensi terbaik, yaitu 46.83±7.40%. Lokapirnasari *et al.* (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan semakin baik yang ditunjukkan dengan pesatnya pertumbuhan ikan.

#### 3.3. Tingkat Kelulushidupan Ikan Gurami selama Masa Pemeliharaan 60 hari

Tingkat Kelulushidupan ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Tingkat Kelulushidupan**

Perlakuan	Kelulushidupan (%)	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	100	86.75±2.89 <sup>a</sup>
KP	100	80.00±5.00 <sup>a</sup>
P1	100	83.33±2.89 <sup>ab</sup>
P2	100	88.33±2.89 <sup>bc</sup>
P3	100	93.34±2.89 <sup>c</sup>

kelulushidupan tersebut menunjukkan bahwa pada P3 lebih banyak ikan yang mampu bertahan hidup sampai hari ke 60. Sementara jumlah ikan yang mati pada KN lebih banyak dari perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa tepung daun kelor memberikan pengaruh positif bagi kesehatan ikan gurami. Kandungan daun kelor tersebut yang dapat meningkatkan imun tubuh ikan gurami, sehingga ikan mampu bertahan hidup walau dalam media bersalinitas.

### 3.4. Hematologi Ikan Gurami Selama 60 Hari Pemeliharaan

#### Total Eritrosit

Total eritrosit ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Total Eritrosit**

Perlakuan	Total Eritrosit ( $10^6$ sel/mm <sup>3</sup> )	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	2.43 <sup>a</sup>	2.60±0.01 <sup>a</sup>
KP	2.40 <sup>a</sup>	2.59±0.02 <sup>a</sup>
P1	2.42 <sup>a</sup>	2.68±0.02 <sup>ab</sup>
P2	2.41 <sup>a</sup>	2.72±0.04 <sup>b</sup>
P3	2.40 <sup>a</sup>	2.81±0.02 <sup>c</sup>

Total eritrosit yang diperoleh diketahui bahwa jumlah eritrosit masih tergolong normal, sehingga kesehatan ikan masih terjaga. Adanya penambahan tepung daun kelor mampu meningkatkan kesehatan ikan yang dilihat dari peningkatan total eritrosit seiring lamanya waktu pemeliharaan.

#### Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Kadar Hemoglobin**

Perlakuan	Total Hemoglobin (g/dL)	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	6.0 <sup>a</sup>	6.53±0.27 <sup>a</sup>
KP	6.1 <sup>a</sup>	6.40±0.23 <sup>ab</sup>
P1	6.2 <sup>a</sup>	6.80±0.31 <sup>ab</sup>
P2	6.4 <sup>a</sup>	7.13±0.18 <sup>ab</sup>
P3	6.2 <sup>a</sup>	7.53±0.18 <sup>b</sup>

Peningkatan kadar hemoglobin berkaitan dengan proses adaptasi ikan gurami pada media pemeliharaan yang bersalinitas. Pada adaptasi ikan gurami eritrosit membutuhkan hemoglobin untuk mengikat oksigen dalam proses katabolisme sehingga dihasilkan energi agar ikan gurami bisa bertahan hidup pada media pemeliharaan yang bersalinitas.

#### Kadar Hematokrit

Kadar hematokrit ikan gurami selama 60 pemeliharaan, dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 8. Kadar Hematokrit**

Perlakuan	Total Hematokrit (%)	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	21.1 <sup>a</sup>	25.67±1.45 <sup>a</sup>
KP	21.3 <sup>a</sup>	26.33±0.88 <sup>a</sup>
P1	21.2 <sup>a</sup>	27.33±0.88 <sup>ab</sup>
P2	21.1 <sup>a</sup>	30.00±0.58 <sup>bc</sup>
P3	21.2 <sup>a</sup>	31.33±0.67 <sup>c</sup>

Hematokrit dipengaruhi oleh jumlah eritrosit dalam darah dan merupakan presentase eritrosit dalam darah. Saragih *et al.* (2015), menyatakan nilai hematokrit dipengaruhi beberapa faktor antara lain: eritrosit (jumlah, ukuran, bentuk, perbandingan antikoagulan dengan darah, tempat penyimpanan dan homogenitas), lingkungan, jenis kelamin, spesies dan umur ikan. Peningkatan kadar hematokrit dalam darah ikan gurami disebabkan daun kelor diketahui memiliki fungsi sebagai obat herbal, karena kandungan fitokimia yang dapat memperkaya nutrisi dalam darah sehingga akan meningkatkan sistem imun tubuh (Nurhendra *et al.*, 2024).

#### Total Leukosit dan Leukokrit

Total leukosit ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Total Leukosit**

Perlakuan	Total Leukosit ( $10^4$ sel/mm <sup>3</sup> )	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	6.62 <sup>a</sup>	7.33±0.03 <sup>a</sup>
KP	6.70 <sup>a</sup>	7.37±0.01 <sup>a</sup>
P1	6.58 <sup>a</sup>	7.46±0.03 <sup>b</sup>
P2	6.67 <sup>a</sup>	7.65±0.01 <sup>c</sup>
P3	6.56 <sup>a</sup>	7.97±0.03 <sup>d</sup>

Kenaikan leukosit tertinggi pada P3 yaitu 7.94 sel/mm<sup>3</sup>. Kenaikan ini terjadi sebagai bentuk antibodi ikan gurami karena pengaruh perubahan lingkungan. Peningkatan total

leukosit pada ikan menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh ikan meningkat, karena dengan meningkatnya jumlah total leukosit akan memberikan perlindungan ikan bila ada serangan infeksi patogen. Leukokrit ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan, dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Leukokrit**

Perlakuan	Leukokrit (%)	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	1.35 <sup>a</sup>	1.50±1.53 <sup>a</sup>
KP	1.35 <sup>a</sup>	1.63±1.53 <sup>a</sup>
P1	1.36 <sup>a</sup>	1.69±1.53 <sup>ab</sup>
P2	1.37 <sup>a</sup>	1.70±1.00 <sup>bc</sup>
P3	1.36 <sup>a</sup>	1.73±1.15 <sup>c</sup>

Leukokrit ikan tertinggi ada pada P3, yaitu 1.73% dan masih tergolong dalam peningkatan yang normal (Susandi *et al.*, 2017).

### Glukosa Darah

Total glukosa darah ikan gurami selama 60 hari pemeliharaan (Tabel 11).

**Tabel 11. Glukosa Darah**

Perlakuan	Total Glukosa Darah (mg/dL)	
	Hari 0	Hari ke 60
KN	40 <sup>a</sup>	44.00±2.08 <sup>d</sup>
KP	41 <sup>a</sup>	46.33±0.67 <sup>c</sup>
P1	42 <sup>a</sup>	44.00±2.08 <sup>c</sup>
P2	42 <sup>a</sup>	44.33±2.33 <sup>ab</sup>
P3	41 <sup>a</sup>	43.00±2.52 <sup>a</sup>

Daun kelor berfungsi untuk menekan peningkatan glukosa darah dalam tubuh ikan. Olayaki *et al.* (2015), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kelor meningkatkan insulin plasma dan glikogen sintase pada hepar sehingga dapat menurunkan glukosa darah. Glukosa darah yang normal membuktikan bahwa penambahan tepung daun kelor pada pakan ikan gurami tidak mengakibatkan stress walau dalam media bersalinitas.

### Aktivitas Fagositosis

Nilai aktivitas fagositosis yang tinggi menggambarkan bahwa organisme tersebut memiliki kemampuan untuk memproduksi sel-sel fagosit dalam hemosit lebih banyak, sehingga ketika terjadi paparan mikroorganisme patogen, sel hemosit siap melakukan fagositosis (Widanarni *et al.*, 2016). Hasil pengukuran fagositosis dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Aktifitas Fagositosis**

### 3.5. Nilai kelulushidupan Ikan Gurami Pasca Infeksi *A. hydrophila*

Tingkat kelulushidupan ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila* (Tabel 12).

**Tabel 12. Kelulushidupan Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Tingkat Kelulushidupan (%)	
	Hari ke 61	Hari ke 75
KN	86.75±2.89 <sup>a</sup>	83.33±2.89 <sup>a</sup>
KP	80.00±5.00 <sup>a</sup>	18.33±5.00 <sup>a</sup>
P1	83.33±2.89 <sup>ab</sup>	43.33±2.89 <sup>ab</sup>
P2	88.33±2.89 <sup>bc</sup>	50.00±2.89 <sup>bc</sup>
P3	93.34±2.89 <sup>c</sup>	65.00±2.89 <sup>c</sup>

Berdasarkan Tabel 12, rata-rata kelulushidupan menunjukkan penurunan yang signifikan di hari ke 75 setelah diinfeksi *A. hydrophila*, yaitu 65,00% (P3). Hal ini terjadi karena ikan gurami mengalami stress setelah diinfeksi *A. hydrophila*. Daun kelor berperan penting bagi ikan saat terserang bakteri, karena daun kelor mengandung senyawa flavonoid dan fenol yang memiliki fungsi sebagai antibakteri yang mampu melemahkan bakteri tersebut.

### 3.6. Hematologi Ikan Gurami Pasca Infeksi *A. hydrophila*

Total Eritrosit Ikan Gurami Pasca Infeksi *A. hydrophila*, dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13. Total Eritrosit Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Eritrosit ( $10^6$ sel/mm <sup>3</sup> )	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	2.60±0.01 <sup>a</sup>	2.76±0.02 <sup>b</sup>
KP	2.59±0.02 <sup>a</sup>	2.65±0.04 <sup>a</sup>
P1	2.68±0.02 <sup>ab</sup>	2.86±0.03 <sup>c</sup>
P2	2.72±0.04 <sup>b</sup>	2.91±0.06 <sup>c</sup>
P3	2.81±0.02 <sup>c</sup>	3.06±0.03 <sup>d</sup>

Peningkatan eritrosit karena ikan terinfeksi bakteri bakteri *A. hydrophila* dan hal ini merupakan bentuk respon tubuh ikan untuk melawan bakteri. Berdasarkan data eritrosit yang diperoleh dapat diketahui bahwa jumlah eritrosit masih tergolong bagus, sesuai dengan pernyataan Hasanah *et al.* (2022) nilai eritrosit normal ikan gurami yaitu  $2,70 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>.

### Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila* (Tabel 14).

**Tabel 14. Total Hemoglobin Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Hemoglobin (g/Dl)	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	6.53±0.27 <sup>a</sup>	7.1±0.46 <sup>a</sup>
KP	6.40±0.23 <sup>ab</sup>	7.5±0.40 <sup>a</sup>
P1	6.80±0.31 <sup>ab</sup>	7.8±0.53 <sup>ab</sup>
P2	7.13±0.18 <sup>ab</sup>	8.6±0.31 <sup>b</sup>
P3	7.53±0.18 <sup>b</sup>	9.5±0.31 <sup>c</sup>

Peningkatan kadar hemoglobin berkaitan dengan proses adaptasi ikan gurami pada media pemeliharaan yang bersalinitas. Pada adaptasi ikan gurami eritrosit membutuhkan hemoglobin untuk mengikat oksigen dalam proses katabolisme sehingga dihasilkan energi agar ikan gurami bisa bertahan hidup pada media pemeliharaan yang bersalinitas.

### Kadar Hematokrit

Kadar hematokrit ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila* (Tabel 15).

**Tabel 15. Kadar Hematokrit Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Hematokrit (%)	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	25.67±1.45 <sup>a</sup>	30.30±2.52 <sup>a</sup>
KP	26.33±0.88 <sup>a</sup>	30.73±1.53 <sup>a</sup>
P1	27.33±0.88 <sup>ab</sup>	32.33±1.53 <sup>a</sup>
P2	30.00±0.58 <sup>bc</sup>	34.00±1.00 <sup>a</sup>
P3	31.33±0.67 <sup>c</sup>	35.33±1.15 <sup>a</sup>

Peningkatan nilai hematokrit ini disebabkan adanya bahan antibakteri dalam daun kelor sehingga dengan dosis yang lebih tinggi mampu meningkatkan nilai hematokrit akibat ujitantang dengan *A. hydrophila*.

### Total Leukosit

Total leukosit ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila*, dapat dilihat pada Tabel 16.

**Tabel 16. Total Leukosit Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Leukosit ( $10^4$ sel/mm <sup>3</sup> )	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	7.33±0.03 <sup>a</sup>	5.44±0.06 <sup>a</sup>
KP	7.37±0.01 <sup>a</sup>	5.56±0.03 <sup>b</sup>
P1	7.46±0.03 <sup>b</sup>	9.44±0.05 <sup>c</sup>
P2	7.65±0.01 <sup>c</sup>	11.37±0.02 <sup>d</sup>
P3	7.97±0.03 <sup>d</sup>	13.55±0.04 <sup>e</sup>

Leukosit dan eritrosit berkorelasi positif. Ketika ada infeksi, tubuh dapat merespons dengan meningkatkan produksi leukosit untuk melawan infeksi atau peradangan tersebut. Pada saat yang sama, tubuh juga dapat merespons dengan meningkatkan jumlah eritrosit untuk membawa lebih banyak oksigen ke daerah yang terinfeksi atau meradang.

### Leukokrit

Leukokrit ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila*, dapat dilihat pada Tabel 17.

**Tabel 17. Leukokrit Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Leukokrit (%)	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	1.50±1.53 <sup>a</sup>	1.78±1.53 <sup>a</sup>
KP	1.63±1.53 <sup>a</sup>	2.16±1.53 <sup>a</sup>
P1	1.69±1.53 <sup>ab</sup>	2.25±1.53 <sup>a</sup>
P2	1.70±1.00 <sup>bc</sup>	2.43±1.00 <sup>a</sup>
P3	1.73±1.15 <sup>c</sup>	2.67±1.15 <sup>a</sup>

Hal ini terjadi karena leukosit pada P3 juga mengalami peningkatan akibat serangan bakteri dan ini dilakukan sebagai bentuk imun non spesifik dari ikan terhadap bakteri pathogen. Leukokrit secara umum memberikan respon terhadap semua antigen maupun mikroorganisme, kemudian dipresentasikan kepada sel T yang bersifat seluler (*Cell Mediated Imunity*) (Purbomartono *et al.*, 2019).

### Glukosa Darah

Infeksi bakteri yang mengeluarkan toksin yang menyebabkan inang stress sehingga menaikkan kadar glukosa darah dalam darah. Meningkatnya kadar glukosa darah (*hiperglisemia*) juga disebabkan oleh lingkungan yang tidak sesuai sehingga ikan stress, pada saat ikan stress kadar glukosa terus meningkat yang diperlukan untuk mengatasi homeostasis. Dengan demikian daun kelor berfungsi untuk menekan peningkatan glukosa

darah dalam tubuh ikan. Olayaki *et al.* (2015), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun kelor meningkatkan insulin plasma dan glikogen sintase pada hepar sehingga dapat menurunkan glukosa darah. Glukosa darah ikan gurami pasca infeksi *A. hydrophila*, dapat dilihat pada Tabel 18.

**Tabel 18. Glukosa Darah Pasca Infeksi *A. hydrophila***

Perlakuan	Total Glukosa Darah (mg/dL)	
	Hari 61	Hari ke 75
KN	44.00±2.08 <sup>d</sup>	52.96±3.61 <sup>d</sup>
KP	46.33±0.67 <sup>c</sup>	86.45±1.15 <sup>c</sup>
P1	44.00±2.08 <sup>c</sup>	63.23±3.61 <sup>b</sup>
P2	44.33±2.33 <sup>ab</sup>	57.00±4.04 <sup>b</sup>
P3	43.00±2.52 <sup>a</sup>	51.43±4.36 <sup>a</sup>

#### Aktivitas Fagositosis

Fagositosis adalah salah satu mekanisme pertahanan terpenting pada ikan dan dapat meningkatkan produksi zat antibodi yang dapat memberikan perlindungan dari serangan zat penyebab penyakit (*imunoglobulin*) (Neumann

**Tabel 19. Kualitas Air**

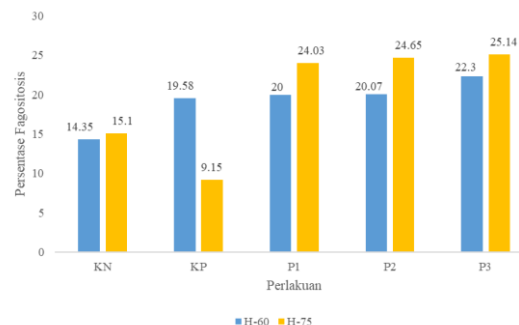
Perlakuan	Kualitas Air		
	Suhu	pH	NH <sub>3</sub>
KN	29-30	6,6-6,7	0,14 -0,17
KP	29-30	6,7	0,14 -0,18
P1	29-31	6,7-6,8	0,14 -0,24
P2	29-31	6,7-6,9	0,14 -0,35
P3	29-31	6,7-7,0	0,14 -0,43

Berdasarkan Tabel 19, diketahui bahwa kualitas air selama pemeliharaan dan pasca infeksi *A. hydrophila* masih tergolong normal. Penambahan tepung daun kelor tidak memberikan dampak buruk terhadap kualitas air.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan tepung daun kelor mampu meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan ikan gurami yang dipelihara di media bersalinitas. Dosis terbaik diperoleh pada perlakuan P3 dengan penambahan 40 g tepung daun kelor per kg pakan, yang menghasilkan pertumbuhan panjang dan bobot mutlak masing-masing sebesar 4,73 cm dan 10,70 g, serta efisiensi pakan tertinggi sebesar 46,83%. Kondisi kesehatan ikan yang ditunjukkan melalui parameter hematologi tetap stabil meskipun setelah diuji tantang

*et al.*, 2001). Ikan yang diberi imunostimulan biasanya menunjukkan peningkatan aktivitas sel fagositik. Aktivitas fagositosis pasca infeksi *A. hydrophila*, dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Aktifitas Fagositosis Pasca Infeksi *A. hydrophila***

#### 3.7. Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan NH<sub>3</sub>. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 19.

dengan infeksi bakteri *A. hydrophila*, dengan total eritrosit mencapai  $3,06 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, kadar hemoglobin 9,5 g/dL, kadar hematokrit 35,3%, serta glukosa darah 51,43 mg/dL. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa tepung daun kelor dapat menjadi imunostimulan alami yang meningkatkan daya tahan tubuh ikan gurami terhadap infeksi bakteri.

#### Daftar Pustaka

- Anti, U.T., Santoso, L., & Utomo, D.S.C. (2018). Pengaruh Suplementasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Gurami (*Oshpronemus gouramy*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2): 22-31.
- Hasanah, F.A., Prajitno, A., & Fadjar, M., (2022). Pengaruh Ekstrak Biji Kapulaga terhadap Profil Hematologi dan Histopatologi Usus Ikan Gurami yang

- Diinfeksi Bakteri. *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2(4): 988-1011.
- Lokapirnasari, W.P., Pribadi, T.B., Arif A., Soeharsono, S., Hidanah, S., Harijani, N., & Yulianto, A.B. (2019). Potency of Probiotics *Bifidobacterium* sp. and *Lactobacillus casei* to Improve Growth Performance and Business Analysis in Organic Laying Hens. *Vet. World*, 12(6): 860.
- Mareta, R.E., Subandiyono, S., & Hastuti. S. (2018). Pengaruh Enzim Papain dan Probiotik dalam Pakan terhadap Tingkat Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1): 21-30.
- Neuman, M. (2001). *Emotional Infidelity: How to Affair Proof Your Marriage and 10 Other Secrets to A Great Relationship*. Three Rivers Press. New York.
- Nurhendra, N.N.N., Putra, I., Pamukas, N. A., & Windarti, W. (2024). Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan Manipulasi Fotoperiod dan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 12(1): 37-46.
- Nusi, M. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kecerahan Warna Benih Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Research Review: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 3(2): 241-248.
- Olayaki, L.A., Irekpiita, J.E., Yakubu, M.T., & Ojo, O.O. (2015). Methanolic Extract of *Moringa oleifera* Leaves Improves Glucose Tolerance, Glycogen Synthesis and Lipid Metabolism in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 26(6): 585-593.
- Purbomartono, C., Mulia, D.S., & Priyambodo, D. (2020). Respon Imun Non-spesifik Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diberi Fucoidan dari Ekstrak Rumput Laut Cokelat *Padina* sp. *Sainteks*, 16(1): 9-17
- Rosidah, R., & Afizia, W.M. (2012). Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai Antibakterial untuk menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lacapede). *Jurnal Akuatika*, 3 (1): 19-27.
- Saragih, S.P., Syawal, H., & Riauwyaty, M. (2015). *Total of Erythrocytes, Haematocrit, and Haemoglobin Changes of Pangasius hypophthalmus that were Immersed in Curcumin Extract and that were in Infected by Aeromonas hydrophila*. Riau University.
- Sari, M.P., & Andriani, D. (2019). Pengaruh Pemberian Getah Pepaya dengan Dosis yang Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*). *Jurnal Fisheries*, 7(1): 24–31
- Sulatika, I.G.B., Restu I.W., & Suryaningtyas, E.W. (2019). Pengaruh Kadar Protein Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Kolam Terpal. *Current Trends in Aquatic Science*. 2 (1): 5-8
- Susandi, F., Mulyana, M., & Rosmawati, R. (2017). Peningkatan Imunitas Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* Menggunakan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Mina Sains*, 3(2): 1-13.
- Tobin, A.J. (2005). *Asking About Life*. Thomson Brooks/Cole. Canada.
- Widanarni, W., Sukenda, S., & Septiani, G.R. (2016). Aplikasi Simbiotik untuk Pencegahan Infeksi Infectious Myonecrosis Virus pada Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences*, 10(2): 121-127.