

OPTIMASI DOSIS TEPUNG *Spirulina* sp. KOMERSIL DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN KELANGSUNGAN HIDUP DAN RESPON IMUN JUVENIL IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*)

OPTIMIZATION OF *Spirulina* sp. POWDER DOSAGE IN FEED TO ENHANCE SURVIVAL AND IMMUNE RESPONSE OF JUVENILE GIANT GOURAMI (*Osphronemus gouramy*)

Adhe Putri Aprillyana¹, Nanda Diniarti^{1*}, Sahrul Alim¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

*Email korespondensi : nandadiniarti@unram.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menentukan dosis optimal tepung *Spirulina* sp. dalam pakan yang dapat meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan respons imun juvenil ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu, P1 (Kontrol), P2 (*Spirulina* sp. 3 g/kg pakan), P3 (*Spirulina* sp. 5 g/kg pakan), P4 (*Spirulina* sp. 7 g/kg pakan). Hasil penelitian, penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan respons imun juvenil ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dengan dosis optimal yaitu 5 dan 7 g/kg pakan. Perlakuan tersebut meningkatkan pertumbuhan sebesar 56%, panjang mutlak 24%, sel darah merah 115%, sel darah putih 121%, hemoglobin 28%, serta tingkat kelangsungan hidup (survival rate) sebesar 80%.

Kata kunci: Gurame, *Spirulina* sp., Pertumbuhan, Respon Imun, Kelangsungan Hidup

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the optimal dose of *Spirulina* sp. flour in feed that can increase the growth, survival, and immune response of juvenile gourami (*Osphronemus gouramy*). This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely, P1 (Control), P2 (*Spirulina* sp. 3 g/kg feed), P3 (*Spirulina* sp. 5 g/kg feed), P4 (*Spirulina* sp. 7 g/kg feed). The results of the study, the addition of *Spirulina* sp. flour. in feed affects ($P < 0.05$) the growth, survival, and immune response of juvenile gourami (*Osphronemus gouramy*) with optimal doses of 5 and 7 g/kg feed. This treatment increased growth by 56%, absolute length by 24%, red blood cells by 115%, white blood cells by 121%, hemoglobin by 28%, and survival rate by 80%.

Key words: Gouramy, *Spirulina* sp., Growth, Immune Response, Water Quality

PENDAHULUAN

Ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) adalah salah satu spesies ikan air tawar asli Indonesia yang telah lama dibudidayakan serta dikonsumsi oleh masyarakat karena dagingnya yang lezat, sehingga bernilai ekonomi tinggi. Permintaan ikan gurame di Nusa Tenggara Barat (NTB) cukup tinggi dimana ikan gurame sendiri menjadi nilai ekonomis yang tinggi. Menurut Data Statistik Perikanan NTB tahun (2018) produksi ikan gurame mencapai 224 ton. Produksi ikan gurami masih belum memenuhi permintaan terhadap ikan gurami.

Pada ikan gurame komposisi pakan yang baik yaitu protein 30-32% dan karbohidrat 20-30% dalam komposisi tersebut protein lebih banyak dibandingkan dengan karbohidrat (Romansyah 2015). Pakan yang diberikan dalam jumlah cukup dan bermutu baik maka akan sangat membantu pertumbuhan, dan meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tahan terhadap serangan penyakit atau parasit. Begitu juga dengan jenis pakan yang diberikan sangat berperan dalam menentukan kualitas ikan. Makanan berfungsi sebagai sumber energi yang digunakan untuk pemeliharaan tubuh, pengganti jaringan tubuh yang rusak pertumbuhan, aktifitas dan kelebihan makanan tersebut digunakan untuk reproduksi (Aurilia 2023).

Untuk mengatasi masalah pertumbuhan ikan yang lambat serta tingginya tingkat kematian, salah satu solusi yang dilakukan adalah dengan menambahkan *Spirulina* sp. ke dalam pakan. Tepung *Spirulina* sp. merupakan salah satu sumber protein nabati dengan kadar yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 60–70% (berdasarkan basis kering), serta dilengkapi dengan komposisi asam amino esensial yang relatif lengkap, karbohidrat 20-25%, lemak 3-5%, mineral dan vitamin 5-8%, serta air 2-5%. (Hidayah 2017; Jamila 2024). Mikroalga hijau-biru yang dikenal sebagai *Spirulina platensis* telah banyak dibudidayakan secara komersial. Berdasarkan pendapat, kandungan nutrisi yang lengkap dalam *Spirulina* sp. diharapkan mampu mendukung peningkatan pertumbuhan ikan (Simanjuntak 2019).

Penambahan *Spirulina* ke dalam pakan komersial dapat meningkatkan kandungan nutrisi pakan, sehingga pemenuhan kebutuhan energi, metabolisme, serta proses pertumbuhan ikan dapat berlangsung secara optimal. *Spirulina* berfungsi sebagai suplemen sekaligus sumber protein tambahan dalam formulasi pakan. Dengan pemberian dosis yang tepat dan proporsional, penggunaan *Spirulina* dalam pakan mampu mempercepat laju pertumbuhan dan meningkatkan kelangsungan hidup ikan (Hidayah 2017).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya Sari (2023), mengenai Pemberian Bahan Tambahan Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) diperoleh 3% *spirulina*/kg pakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurame, sedangkan pada penelitian Rachmat (2024), mengenai Penggunaan Tepung *Spirulina platenis* Pada Pakan Sebagai Imonostimulan Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*), diperoleh dengan sosis sebesar 6 g/kg pakan memberikan dampak yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup dan sistem imun ikan gurame.

Oleh karna itu penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yaitu Rachmat (2024), yang menggunakan metode dengan cara disemprot dengan perlakuan terbaik 6 g/kg pakan dan disarankan untuk menggunakan metode yang berbeda, maka pada penelitian ini dicoba untuk menggunakan metode pelapisan pakan komersil dengan tepung *spirulina*. Hasil penelitian dapat dibandingkan metode pemberian tepung

spirulina yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup serta imun ikan gurame.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan selama 45 hari, mulai dari tanggal 16 November 2025- 1 Januari 2026. Penelitian ini berlokasi di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan. Pengecekan Hemoglobin, Sel Darah Merah dan Sel Darah Putih dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan, Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Mataram.

Disain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, penelitian dimodifikasi dari penelitian Sari (2023), yang dimana penelitian tersebut memiliki penelitian terbaik pada dosis 3 g/kg pakan. Adapun perlakuan yang sudah dimodifikasi sebagai berikut :

Perlakuan 1 : Kontrol

Perlakuan 2 : Pakan yang ditambahkan spirulina sp dengan dosis 3 g/kg pakan

Perlakuan 3 : Pakan yang ditambahkan spirulina sp dengan dosis 5 g/kg pakan

Perlakuan 4 : Pakan yang ditambahkan spirulina sp dengan dosis 7 g/kg pakan

Prosedur penelitian

Wadah yang digunakan yaitu berupa kontainer yang berukuran 45 liter sistem tertutup. Sebanyak 12 kontainer, kontainer dibersihkan dengan cara dicuci hingga benar bersih dan kering, kemudian dilakukan pengisian air. Juvenil ikan gurame yang digunakan yaitu berukuran 5-6 cm, dengan berat 5,8 - 6,5 g dengan padat tebar 15 ekor/kontainer. Juvenil ikan gurame yang digunakan untuk penelitian dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu di lab selama 3 hari sebelum perlakuan dan diberikan pakan komersil. Sehari sebelum dilakukan penebaran pada kontainer ikan dipuaskan, hal ini dilakukan untuk mendapatkan berat ikan yang sesungguhnya. Pakan yang digunakan selama kegiatan ini adalah pakan komersil yang dicampur dengan tepung *Spirulina platensis* komersil dengan merek dagang *Spirulina* MYCO-PROTEIN.

Proses pencampuran *Spirulina platensis* ke dalam pakan dilakukan dengan cara pelekatan terhadap pakan dengan tepung tapioka. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan sebanyak 3% dari bobot ikan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore. Pengukuran bobot, panjang, pengukuran kualitas air dilakukan 10 hari sekali, dilakukan dengan cara diambil ikan sebanyak 3 ekor secara acak pada setiap perlakuan menggunakan timbangan digital dan penggaris atau milimeter blok. Penyiponan dilakukan satu hari sekali yaitu pada sore hari dan pergantian air dilakukan 2 kali dalam 1 minggu. Pengambilan sampel darah dilakukan 2 kali yaitu pada awal pemeliharaan dan pada akhir pemeliharaan yaitu dengan cara diambil anticoagulan sebanyak 0,1 ml dan dilakukan pengambilan darah ikan bagian venal (pembuluh darah ekor) sebanyak 0,1 ml, sampel ikan yang digunakan yaitu 1-2 ekor.

Parameter Penelitian

1. Pertumbuhan bobot mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Afriyanti 2020).

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : pertumbuhan bobot rata-rata (g)

W_t : pertumbuhan bobot rata-rata pada akhir pemeliharaan (g)

W_o : pertumbuhan bobot rata-rata pada awal pemeliharaan (g)

2. Pertumbuhan panjang mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat dengan rumus sebagai berikut (Lucas *et al.*, 2015).

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L : pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t : panjang rata-rata pada akhir pemeliharaan (cm)

L_o : panjang rata-rata pada awal pemeliharaan (cm)

3. Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup pada ikan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Nirmala 2010)

$$SR = N_t / N_o \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Survival Rate (%)

N_t : jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)

N_o : jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

4. Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed conversion ratio (fcr) dapat dihitung dengan rumus di bawah (Rachmat 2024).

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

Keterangan :

FCR :

F : jumlah total pakan yang diberikan (g)

W_t : biomassa mutlak ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_o : biomassa mutlak ikan pada awal pemeliharaan (g)

D : biomassa mutlak ikan yang mati selama pemeliharaan (g)

5. Hemoglobin

Pengecekan hemoglobin yaitu dengan menggunakan pipet Sahli, darah diambil sebanyak 20 mm³ atau 0,02 ml, kemudian ujung pipet dibersihkan dengan tisu. Selanjutnya, darah dimasukkan ke tabung Hb-meter yang telah berisi HCL 0,1 N hingga mencapai skala 10 (warna merah), lalu diaduk dan dibiarkan selama 3 hingga 5 menit. Setelah itu, tambahkan akuades ke dalam tabung Hb-meter. Baca skala dengan memperhatikan permukaan cairan dan bandingkan dengan skala pada tabung Sahli, khususnya skala garis kuning (g %), untuk mengetahui kadar hemoglobin dalam 100 ml darah.

6. Sel darah merah

Penghitungan jumlah eritrosit dilakukan dengan pipet yang diisi larutan merah sampai skala 1 (pipet khusus untuk menghitung sel darah merah). Tambahkan larutan Hayem hingga mencapai skala 101, lalu campur darah di pipet dengan cara memutar pipet menggunakan tangan membentuk angka delapan selama 3 sampai 5 menit hingga tercampur rata. Buang dua tetes pertama dari pipet. Selanjutnya, teteskan larutan ke haemocytometer dan tutup dengan kaca penutup. Setelah itu, gunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali untuk menghitung sel darah merah. Jumlah eritrosit dihitung dari kotak kecil dan dihitung berdasarkan rumus yang telah dikembangkan oleh (Nafiqoh & jasmanidar, 2021). Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Eritrosit (sel/ml)} = \frac{\text{jumlah sel} \times \text{pengenceran}}{0,02}$$

7. Sel darah putih

Pipet berisi larutan pengaduk putih diisap sampai mencapai skala 0,5. Tambahkan larutan Truk hingga skala 11, lalu pipet diayun membentuk angka delapan selama 3 sampai 5 menit agar darah tercampur rata. Karena larutan Truk bersifat asam, ia akan menghancurkan sel darah merah dan hanya menyisakan sel darah putih. Buang dua tetes pertama darah dari pipet, lalu teteskan cairan ke haemocytometer dan tutup dengan kaca penutup. Cairan tersebut akan mengalir ke ruang hitung kapiler untuk proses penghitungan. Perhitungan total leukosit dapat dilakukan menggunakan rumus yang telah dikembangkan oleh (Nafiqoh & Jasmanidar, 2021) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Leukosit (sel/ml)} = \frac{\text{Jumlah sel} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Volume kamar hitung (4/10)}}$$

8. Parameter kualitas air

Pengecekan kualitas air dilakukan setiap seminggu 10x, adapun kualitas air yang diukur yaitu Suhu, DO, dan pH.

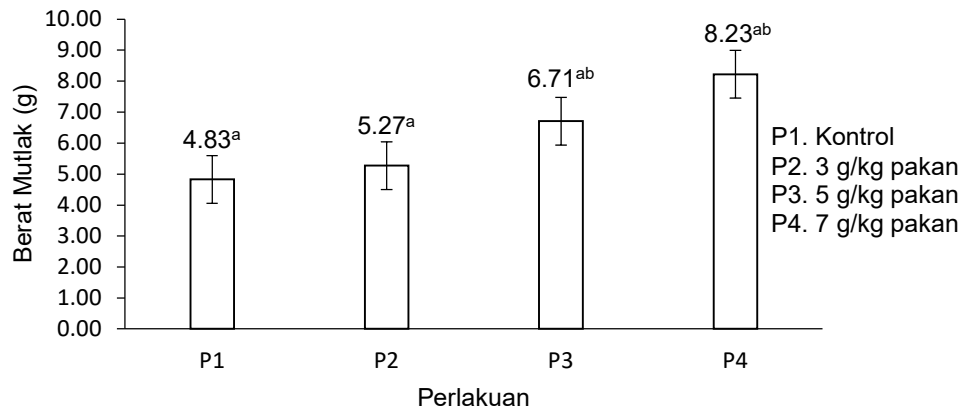
Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh ditabulasi menggunakan Microsoft Excel 2016, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Data tiap parameter di uji kenormalan data, jika tersebar normal maka dianalisis secara statistik sidik ragam, menggunakan uji ANOVA dengan menggunakan SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0,05$) maka akan dilakukan uji lanjutan Duncan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

HASIL

Berat mutlak

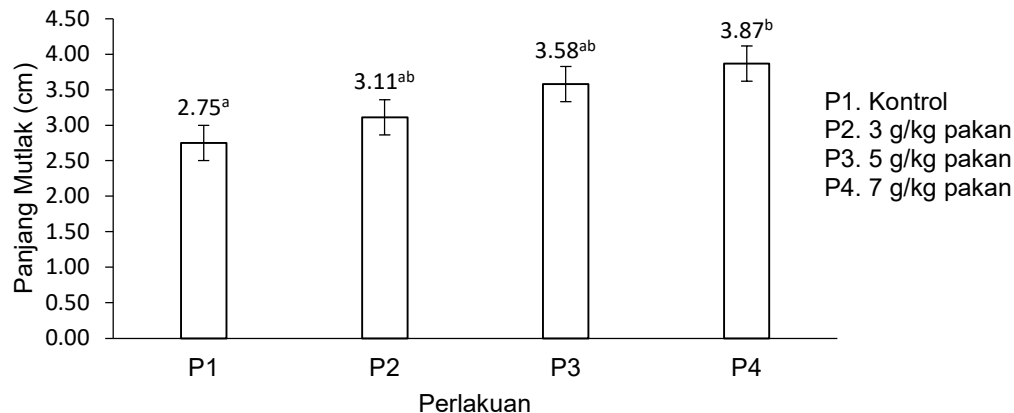
Pertumbuhan berat mutlak juvenil ikan gurame diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P4 sebesar 8,2 g dan nilai terendah pada perlakuan P1 (Kontrol) sebesar 4,8 g. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, diperoleh hasil yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan berat mutlak pada juvenil ikan gurame, pada perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata, namun P3, P2, dan P1, tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Berat mutlak

Panjang mutlak

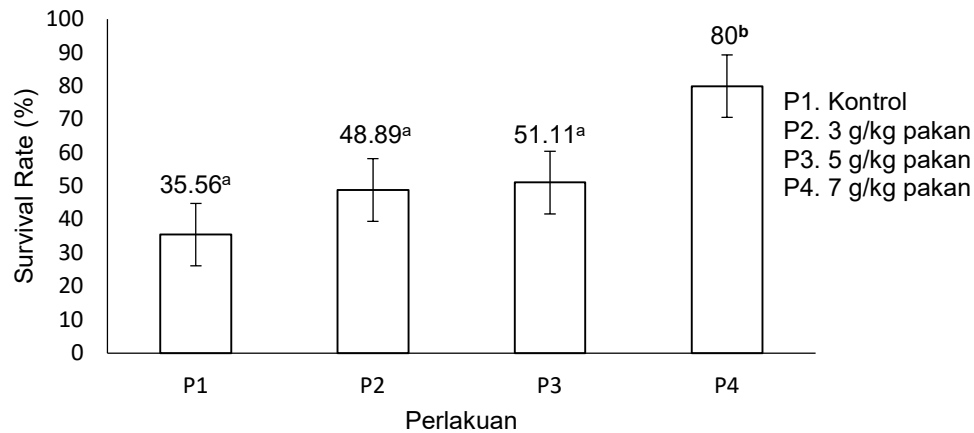
Panjang mutlak juvenil ikan gurame diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P4 yaitu sebesar 3,8 cm dan nilai terendah di peroleh pada perlakuan P1 yaitu sebesar 2,7 cm. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata, pada perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan P3, P2 dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Panjang mutlak

Survival Rate

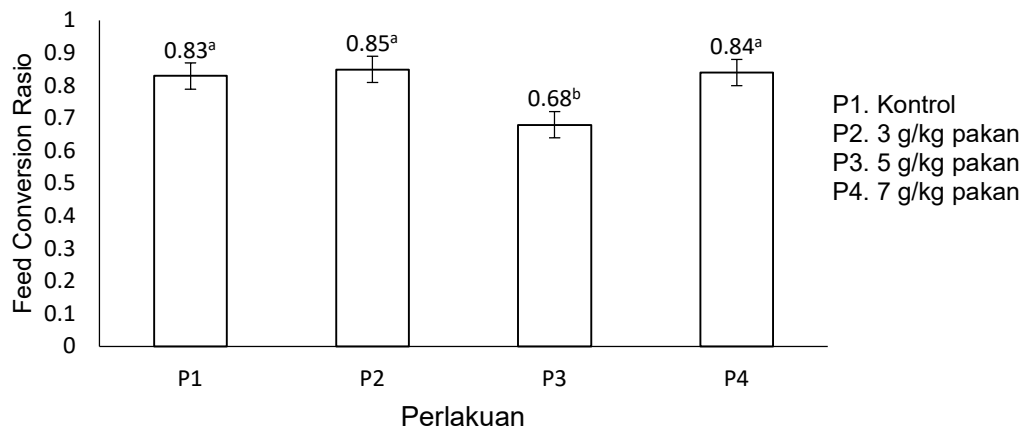
Survival rate (SR) tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 yaitu sebesar 80% dan di peroleh nilai survival rate terendah pada perlakuan P1 sbesar 35,56%. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, diperoleh hasil yang berbeda nyata, pada perlakuan P4 berbeda nyata namun, pada perlakuan P3, P2, dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjutnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Survival Rate

Feed conversion rasio (FCR)

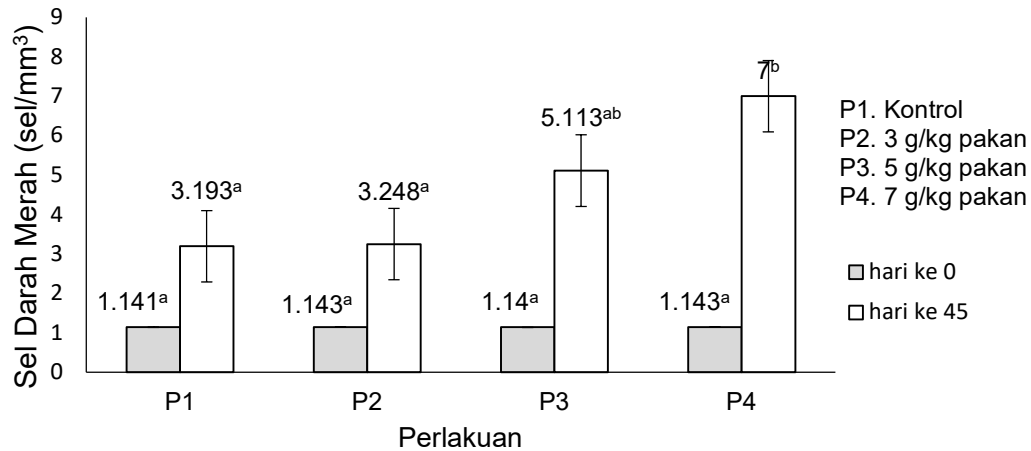
Nilai feed conversion rasio (FCR) diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P2 sebesar 0,85 dan nilai terendah pada P3 0,068. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan P3 berbedanyata, namun P4, P2, dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjutnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Feed Conversion Rasio (FCR)

Sel darah merah (eritrosit)

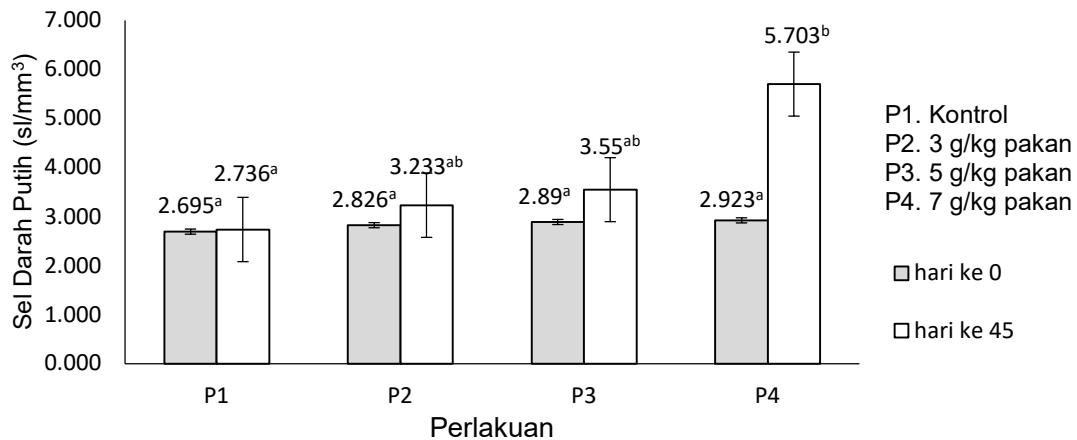
Hasil sel darah merah (eritrosit) pada hari ke-0 menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan P2 dan P4 sebesar 1.143.000 sel/mm³, sedangkan nilai terendah pada P1 dan P3. Pada hari ke-45, nilai eritrosit tertinggi terdapat pada P4 sebesar 7.000.000 sel/mm³ dan terendah pada P1. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, menunjukkan bahwa perlakuan pada hari ke-0 dan hari ke-45 di peroleh nilai yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan P3, P2 dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sel darah merah (eritrosit)

Sel darah putih

Hasil sel darah putih (leukosit) pada hari ke 0 diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P4 sebesar $2,923 \times 10^3$ sel/mL dan nilai terendah pada perlakuan P1 sebesar $2,625 \times 10^3$ sel/mL. Pada hari ke 45 diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P4 diperoleh nilai 5.703×10^3 sel/mL dan nilai terendah pada perlakuan P1 sebesar $2,736 \times 10^3$ sel/mL. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, pada hari ke 0 dan 45 diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan P3, P2 dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 6.

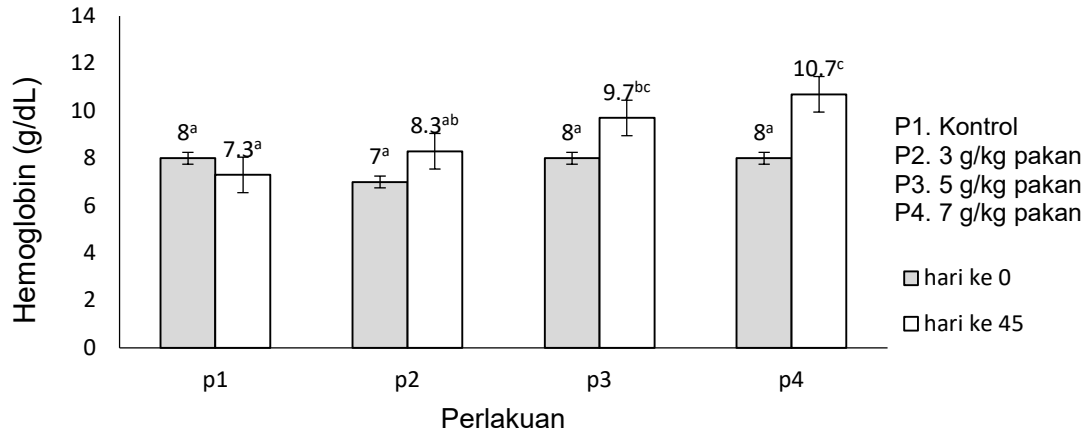


Gambar 6. Sel darah putih (leukosit)

Hemoglobin

Hasil hemoglobin yang tertinggi pada hari ke 0 yaitu pada perlakuan P1, P3 dan P4 sebesar 8, sedangkan nilai terendah pada perlakuan P2 sebesar 7, pada hari ke

45 di peroleh nilai tertinggi pada perlakuan P4 sebesar 10,7 dan nilai terendah pada perlakuan P1 sebesar 7,3. Berdasarkan uji Analisa Statistik Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$), dan dilanjutkan dengan uji lanjut duncan, diperoleh hasil yang sangat berbeda nyata. Pada perlakuan P4 dan P3 tidak berbeda nyata, namun pada perlakuan P3, P2 dan P1 tidak berbeda nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hemoglobin

Kualitas air

Kualitas air yang diukur pada saat pemeliharaan yaitu Suhu, DO, dan pH. Pengukuran kualitas air dilakukan untuk memastikan kondisi perairan berada dalam kisaran optimal.

Tabel 1 kualitas air

No	Parameter	Nilai kisaran	Nilai optimal
1.	Suhu (°C)	30 - 33°C	25 - 30°C (SNI 01-7241-2006)
2.	pH	7 – 8	6,5 – 8,5 (SNI 01-7241-2006)
3.	DO (mg/l)	5,9 – 7,9 mg/l	≥ 5 mg/L mg/l (SNI 01-7241-2006)

PEMBAHASAN

Dari hasil uji beberapa parameter didapatkan pada perlakuan P4 dan P3 didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata, dari beberapa parameter yaitu berat mutlak, panjang mutlak, sel darah merah (Eritrosit), sel darah putih (Leukosit), dan hemoglobin. Pada uji berat mutlak juvenil ikan gurame menunjukkan hasil yang cukup baik pada pemberian tepung *Spirulina* sp. dengan dosis 5-7 g/kg pakan, menghasilkan respons pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Pada parameter berat mutlak, perlakuan P3 dan P4 mengalami peningkatan sebesar 56% dan pada panjang mutlak sebesar 24% dibandingkan perlakuan P2. Hal ini menunjukkan bahwa tepung *Spirulina* sp. pada dosis tersebut mampu meningkatkan pemanfaatan nutrisi sehingga mendukung pertumbuhan dan kondisi fisiologis juvenil ikan gurame. Kebutuhan protein yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurame berkisar antara 30–35%, kandungan protein yang tinggi pada *Spirulina*

sp. mampu mendukung pertumbuhan juvenil ikan gurame secara optimal. Menurut Ismi *et al.* (2024), tepung *Spirulina* sp. merupakan salah satu bahan pakan yang memiliki kandungan nutrisi lengkap, meliputi protein sebesar 60–70%, karbohidrat 13,5%, lemak 4–7%, serta asam amino esensial seperti leusin dan vitamin C dan D. Menurut Yanto *et al.* (2019), menyatakan bahwa, karbohidrat yang terkandung dalam pakan setelah mengalami proses pencernaan dan penyerapan akan dimanfaatkan oleh sel-sel tubuh sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Pemanfaatan karbohidrat sebagai sumber energi memungkinkan protein dan lemak lebih banyak digunakan untuk proses pembentukan jaringan dan pertumbuhan, sehingga pada akhirnya dapat mendukung pertumbuhan ikan secara optimal. Asam amino leusin berfungsi merangsang sintesis protein dan pembentukan jaringan otot, sehingga mendukung pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan Haetami *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa, Lisin merupakan salah satu dari sepuluh asam amino esensial yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan serta memperbaiki jaringan tubuh yang mendukung pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai survival rate (SR) atau tingkat kelangsungan hidup juvenil ikan gurame tertinggi yaitu pada perlakuan P4 diperoleh sebesar 80%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan tergolong cukup baik selama masa pemeliharaan. Hal ini sejalan dengan Esa *et al.*, (2024), menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup > 50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup <30% tergolong tidak baik. Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup pada ikan yaitu kondisi lingkungan, pakan, maupun perlakuan yang diberikan selama penelitian. Hal ini sejalan dengan Rukka *et al.*, (2022), bahwa Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh kemampuan ikan beradaptasi terhadap lingkungan dan pakan, kondisi kesehatan, kepadatan tebar, serta kualitas air. Pakan menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi tingkat kelangsungan hidup benih ikan. Pemberian pakan yang sesuai, baik dari ukuran, jumlah, maupun kandungan nutrisinya, dapat membantu meningkatkan kelangsungan hidup ikan dan mengurangi risiko kematian.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai Feed Conversion Ratio (FCR) pada setiap perlakuan yaitu P1 sebesar 0,83, P2 sebesar 0,85, P3 sebesar 0,68, dan P4 sebesar 0,84. Nilai FCR tersebut menunjukkan tingkat efisiensi pakan dalam mendukung pertumbuhan ikan gurame. Semakin rendah nilai FCR, maka semakin efisien pakan yang dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan Rumondang (2017), Menyatakan bahwa semakin kecil nilai konversi pakan, maka jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan semakin sedikit. Hal tersebut menunjukkan bahwa pakan dimanfaatkan secara lebih efisien dan dapat diubah menjadi daging ikan dengan lebih baik. Rendahnya nilai FCR diduga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor seperti kualitas pakan, daya cerna ikan, maupun kondisi lingkungan pemeliharaan. Namun secara umum, nilai FCR pada seluruh perlakuan masih tergolong baik karena berada di bawah 1, yang berarti pakan yang diberikan mampu dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan pertumbuhan ikan gurame.

Peningkatan jumlah sel darah merah (eritrosit) pada perlakuan P3 dan P4 mencapai 115% dibandingkan dengan perlakuan P2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian tepung *Spirulina* sp. pada dosis 5–7 g/kg pakan efektif dalam meningkatkan jumlah eritrosit juvenil ikan gurame. Hal ini sejalan dengan Viernanda *et al.*, (2018), yang menyatakan bahwa, *Spirulina platensis* mampu membantu meningkatkan pembentukan sel-sel baru. Bertambahnya jumlah sel darah merah merupakan bentuk mekanisme homeostasis tubuh ikan untuk meningkatkan produksi

hemoglobin agar pengikatan oksigen berlangsung lebih optimal. *Spirulina* sp. juga mengandung , zat besi (Fe), vitamin B9 (asam folat/folacin), dan vitamin B12 (kobalamin), kandungan tersebut merupakan kandungan yang berfungsi untuk meningkatkan jumlah sel darah merah. Menurut Satyantini *et al* (2014), menyatakan bahwa, Zat besi merupakan komponen penting yang berperan dalam pembentukan dan penyusunan sel darah merah (eritrosit) serta hemoglobin di dalam tubuh. Selain itu menurut Aslam (2024), Vitamin B9 (asam folat) memiliki peran penting dalam metabolisme dan sintesis sel darah merah, sehingga bermanfaat dalam mengatasi kondisi anemia. Serta vitamin B12 berkontribusi dalam pembentukan sel darah, mendukung aktivitas metabolisme, pertumbuhan jaringan, serta pemeliharaan fungsi saraf.

Jumlah sel darah putih (leukosit) juvenil ikan gurame pada perlakuan P4 dan P3 mengalami peningkatan sebesar 121% di bandingkan dengan perlakuan P2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian tepung *Spirulina* sp. pada dosis 5–7 g/kg pakan efektif dalam meningkatkan jumlah leukosit juvenil ikan gurame. *Spirulina* sp. mengandung asam lemak linoleat, isoleusin, γ -linoleat, vitamin C dan E, serta kandungan betakaroten yang cukup tinggi sekitar 11.250 IU. yang dapat meningkatkan sistim imun dan kekebalan tubuh juvenil ikan gurame. Menurut Haetami *et al* (2024), menyatakan bahwa Asam linoleat berkontribusi penting dalam proses transportasi dan metabolisme lemak, mendukung respons imun, serta menjaga fungsi dan integritas membran sel sehingga dapat menunjang berbagai aktivitas fisiologis tubuh. Sementara itu menurut Kusuma (2025), menyatakan Asam amino isoleusin memiliki fungsi penting dalam memperkuat sistem pertahanan tubuh, mempercepat perbaikan jaringan, serta mempertahankan keseimbangan energi yang diperlukan oleh organisme. Kandungan vitamin juga berperan penting dalam meningkatkan sistim imun juvenil ikan gurame. Menurut Panggabean (2025), menyatakan bahwa Penambahan vitamin C dalam pakan berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan, sehingga dapat menunjang ketahanan ikan terhadap serangan penyakit. Sementara itu menurut Pamungkas (2013), menyatakan bahwa Vitamin E berkontribusi dalam mendukung sistem kekebalan tubuh ikan, menjaga integritas membran sel sebagai salah satu komponen penting penyusunnya, serta berperan sebagai antioksidan yang membantu melindungi sel. Kandungan betakaroten juga berperan dalam meningkatkan sistim imun. Hal ini sejalan dengan Aris *et al* (2019), yang menyatakan bahwa, β -karoten sebagai salah satu kelompok karotenoid memiliki peran penting dalam mempertahankan fungsi sistem kekebalan tubuh dengan mendukung kinerja sel-sel imun dan meningkatkan respons imun organisme.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar hemoglobin juvanil ikan gurame mengalami peningkatan sebesar 28% pada perlakuan P4 dan P3. Penambahan tepung spirulina dengan dosis 5-7 g/kg pakan dapat meningkatkan hemaglobin padah ikan. Peningkatan kadar hemoglobin diduga dipengaruhi oleh kandungan nutrisi spirulina, terutama protein, zat besi, vitamin B12, dan fikosianin yang berperan dalam pembentukan sel darah merah dan sintesis hemoglobin. Hal ini sejalan dengan Satyantini *et al* (2014), yang menyatakan bahwa Zat besi dan protein berperan sebagai komponen utama penyusun eritrosit dan hemoglobin dalam tubuh. Sementara itu, fikosianin memiliki fungsi sebagai penyimpan protein serta antioksidan yang berperan dalam mendukung pembentukan sel darah merah dan meningkatkan kadar hemoglobin. Menurut Simanjuntak *et al.*, (2019), menyatakan bahwa, Secara fisiologis, hemoglobin memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan ikan karena menentukan kemampuan darah dalam mengikat dan mengangkut oksigen.

Selama penelitian, kualitas air berada pada kondisi yang masih mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurame. Suhu air berkisar antara 30–33°C, yang meskipun berada pada batas atas suhu optimal, masih dapat ditoleransi dengan baik oleh ikan gurame. Menurut Hasibuan et al. (2018), suhu optimal untuk kehidupan ikan gurame berkisar antara 25–30°C. Suhu berperan penting dalam mengatur metabolisme, konsumsi pakan, dan pertumbuhan ikan, di mana peningkatan suhu dapat mempercepat aktivitas metabolisme dan meningkatkan nafsu makan, namun suhu yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan kadar oksigen terlarut serta menyebabkan stres. Selain itu, nilai pH selama penelitian berkisar antara 7–8, yang termasuk kategori optimal untuk pemeliharaan ikan gurame karena berada pada kondisi netral hingga sedikit basa. Menurut Sutrisno (2017), pH yang baik untuk kehidupan ikan gurame berada pada kisaran 7–8. Stabilitas pH sangat penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis, metabolisme, dan kesehatan ikan, sedangkan pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menimbulkan stres. Kadar oksigen terlarut (DO) selama penelitian berkisar antara 5,9–7,9 mg/L, yang masih memenuhi kebutuhan oksigen ikan gurame. Adiningsih et al. (2023) menyatakan bahwa kadar DO pada kisaran 4–9 mg/L termasuk kategori sesuai dan optimal untuk kegiatan budidaya ikan. Oksigen terlarut berperan penting dalam proses respirasi, metabolisme, dan pemanfaatan pakan, sehingga kadar DO yang cukup dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Berdasarkan nilai suhu, pH, dan DO yang diperoleh, kualitas air selama penelitian tergolong baik dan layak untuk mendukung pemeliharaan, pertumbuhan, serta kelangsungan hidup ikan gurame.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penambahan tepung *Spirulina* sp. dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan respons imun juvenil ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Dosis optimal yaitu 5 dan 7 g/kg pakan. Perlakuan tersebut meningkatkan pertumbuhan sebesar 56%, panjang mutlak 24%, sel darah merah 115%, sel darah putih 121%, hemoglobin 28%, serta tingkat kelangsungan hidup (survival rate) sebesar 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, B. E., Diniarti, N., & Abidin, Z. (2023). Pengaruh Kombinasi Pemberian Pakan Pelet dan Pakan Nabati yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Fish Nutrition*, 3(2), 13-24.
- Aslam, R. I. (2024). *Pengaruh Pemberian Vitamin B Kompleks Terhadap Sintasan dan Tingkat Ketahanan Stres Larva Rajungan (Portunus pelagicus)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Afriyanti, E. A., Hasan, O. D. S., & Djunaidah, I. S. (2020). Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurami *Osphronemus gouramy* Lacepède, 1801 yang Diberi Pakan Kombinasi Tepung Ikan dan Tepung Azolla (*Azolla microphylla*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 133-141.
- Aurilia, N. S., Liviawaty, E., Komarudin, N., & Hermanto, K. P. (2023). Pemeliharaan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) dengan Pemberian Pakan yang Berbeda dalam Wadah Akuarium. *Jurnal Homaniora, Sosial dan Bisnis*, 1(6), 676-682.

- Aris, M., Juharni., & Abdullah, T. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Wortel (*Daucus carota* L.) Sebagai Immunostimulan Pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 7(2), 38-43..
- Esa, E., Rusliadi, R., & Putra, I. (2024). The Growth and Survival of Gouramy at Different Stocking Densities. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 5(1), 62-72..
- Haetami, K., Andriani, Y., Juwita, I. P., Suropto, A., & Saputra, A. B. E. (2024). Potensi Minyak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) Hasil Olahan Sebagai Sumber Asam Lemak Dalam Formulasi Pakan Ikan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 12 (2): 112-121.
- Hidayah, N. (2017). Optimasi Pemberian Spirulina pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Orheceromis niloticus*). Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Hasibuan, R. B., Irawan, H., & Yulianto, T. (2018). Pengaruh suhu terhadap daya tetas telur ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Intek Akuakultur*, 2(2), 49-57.
- Kusuma, M. D. (2025). Uji Macam Kandungan dan Total Kadar Asam Amino Berbahan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*). *Jagad Tani: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 61-82.
- Jamila, J. (2024). Pengaruh Penambahan Spirulina pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) (*Doctoral dissertation, Universitas Sulawesi Barat*).
- Lucas, W. G., Kalesaran, O. J., & Lumenta, C. (2015). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan Pemberian Beberapa Jenis Pakan. *E-Journal Budidaya Perairan*, 3(2).
- Nafiqoh, N., & Jasmanindar, Y. (2021). Pengamatan Eritrosit dan Leukosit pada Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) yang Menerima Perlakuan Tanaman Herbal Dan Infeksi Mycobacterium Fortuitum. *Jurnal Aquatik*, 4(2), 65-72.
- Nirmala, K. (2010). Kinerja Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*, Lac) yang Dipelihara pada Media Bersalinitas dengan Paparan Medan Listrik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(1), 46-55.
- Pamungkas, W. (2013). Aplikasi vitamin E dalam pakan: kebutuhan dan peranan untuk meningkatkan reproduksi, sistem imun, dan kualitas daging pada ikan. *Media Akuakultur*, 8(2), 145-150.
- Panggabean, S. (2025). Penambahan Vitamin C dan D pada Pakan untuk Meningkatkan Performa Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) (*Doctoral dissertation, Universitas Satya Negara Indonesia*).
- Rachmat, F. (2024). Penggunaan Tepung *Spirulina platensi* pada Pakan Sebagai Imonostimulan dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osperenemus gouramey*). (*Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Lampung*).
- Romansyah, M. A. (2015). Teknik Pembuatan Pakan Buatan Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) di CV. Mentari Nusantara Desa Batokan Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur.
- Rumondang, R. (2017). Pengaruh Pemberian Suplemen Madu pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan FCR Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Penelitian Budidaya Perairan*, 1(1).
- Rukka, A. H., Hasanah, N., Rosyida, E., Widiastuti, I. M., & Putra, A. E. (2022). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac. 1801) yang Diberi Pakan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dengan Dosis yang Berbeda. *Journal of Fish Nutrition*, 2(1), 62-75.

- Sari, M. P., Khotimah, K., Nizar, M., Harmilia, E. D., Heryadi, H., & Rahardjo, A. (2023). Impact of Feed Additives on the Growth of Gourami Fish Seeds (*Osphronemus gourami*). *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 4(1), 35-38
- Simanjuntak, S. B. I., & Indarmawan, E. S. W. (2019). Pengaruh Pakan Suplementasi *Spirulina platensis* dan *Chlorella vulgaris* terhadap Pertumbuhan dan Komposisi Tubuh Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *A Scientific Journal*, 36,(2), 51–56.
- Satyantini, W. H., Sabdoningrum, E. K., Resmawati, M. B., & ASMI, L. W. (2016). Peningkatan Respons Imun Non Spesifik Ikan Gurame Pascapemberian Ekstrak Air Panas Mikroalga *Spirulina platensis*. *Jurnal Veteriner*, 17(3), 347-354.
- Satyantini, W. H., Sukenda, H. E., & Utomo, N. B. P. (2014). Pemberian Fikosianin *Spirulina* Meningkatkan Jumlah Sel Darah, Aktivitas Fagositosis, dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Bebek Juvenil. *Jurnal Veteriner Maret*, 15(1), 46-56.
- Sutrisno, U. (2017). Pengaruh Padat Penebaran Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Gurame Padang (*Oshpronemus goramy Lac.*). *Jurnal Ilmiah Respati*, 8(1).
- Ismi, F. N., Nur, M., Lestari, D., Arbit, N. I. S., & Nur, R. (2024). Efektivitas Tepung *Spirulina* sp. Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Udang Vaname (*Panaeus vannamei*). *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 62-72.
- Viernanda, R., Andriani, Y., & Subhan, R. U. (2018). Efektivitas Penambahan *Spirullina platensis* sebagai Sumber Immunostimulan dalam Pakan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 64-71.
- Yanto, H., Setiadi, A. E., & Kurniasih, D. (2019). Pengaruh Tingkat Karbohidrat Berbeda dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan Ikan Tengadak (*Barbonymus schawenfeldii*). *Jurnal Ruaya*, 7(2), 39-46.

