

**PENAMBAHAN BETAINES PADA PAKAN BUATAN TERHADAP PERFORMA
PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN PEMANFAATAN PAKAN PADA BENIH
IKAN KAPIAT (*Barbonymus schwanenfeldii*)**

**THE ADDITION OF BETAINES TO ARTIFICIAL FEED ON THE GROWTH
PERFORMANCE, SURVIVAL, AND FEED UTILIZATION OF KAPIAT FISH FRY
(*Barbonymus schwanenfeldii*)**

**Amanda Rahmadani¹, Isriansyah², Henny Pagoray¹, Muhammad Ikhwan
Ihtifazhuddin^{1,2*}**

¹ Aquaculture Department, Faculty of Fisheries and Marine Science, Mulawarman
University, Samarinda, Indonesia 75242

² Experimental Pond Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Mulawarman
University Jl. Gunung Tabur, Gunung Kelua Village, Samarinda Ulu District, Samarinda
City, East Kalimantan 75242

*Korespondensi: ikhwan ihtifazhuddin@fpik.unmul.ac.id

ABSTRACT

*This research aimed to evaluate the impact of betaine supplementation in artificial feed on the biological performance of tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*) fingerlings, specifically focusing on survival rate, growth rate, and feed efficiency, while also determining the most effective dosage. The research was conducted for 30 days at the Experimental Pond Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Mulawarman University, utilizing a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications. The tested betaine dosages included 0%, 1%, 2%, and 3% of the total feed weight. The findings indicated that betaine supplementation at various concentrations did not have a statistically significant effect ($P>0.05$) on the survival or growth parameters of the fish. However, the treatment with a 2% betaine dosage recorded the highest positive trend in terms of total length, absolute weight, daily growth rate, and feed efficiency. The survival rate reached 100% across all treatments, suggesting that the addition of betaine to the diet did not result in a significant difference in the survival rate of the research subjects.*

Keywords: *Barbonymus schwanenfeldii*; Betaine, Survival; Growth; Feed efficiency.

ABSTRAK

Penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi dampak suplementasi betaine pada pakan buatan terhadap performa biologis benih ikan kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*), meliputi tingkat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan, serta efisiensi pakan, sekaligus menentukan dosis yang paling efektif. Riset berlangsung selama 30 hari di Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat variasi perlakuan dan tiga ulangan. Variasi dosis betaine yang diuji meliputi 0%, 1%, 2%, dan 3% dari total berat pakan. Temuan riset memperlihatkan bahwa suplementasi betaine dalam berbagai konsentrasi tidak memberikan dampak signifikan secara statistik ($P>0.05$) terhadap parameter kelangsungan hidup maupun pertumbuhan ikan. Meski demikian, perlakuan dengan dosis betaine 2% mencatatkan tren positif tertinggi pada aspek panjang total, berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan efisiensi pakan.

Tingkat kelangsungan hidup mencapai 100% pada seluruh perlakuan, mengindikasikan bahwa betaine aman dan tidak berdampak negatif pada viabilitas ikan kapiat mutlak, laju pertumbuhan harian, dan efisiensi pakan tertinggi. Tingkat sintasan benih ikan kapiat mencapai 100% pada seluruh perlakuan, yang mengindikasikan bahwa penambahan betaine ke dalam ransum ternyata tidak menghasilkan perbedaan nyata pada angka kelangsungan hidup subjek penelitian

Kata kunci: *Barbonymus schwanenfeldii*; Betaine; Kelangsungan hidup; Pertumbuhan; Efisiensi Pakan

I. PENDAHULUAN

Sebagai spesies ikan air tawar, ikan kapiat (*Barbonymus schwanenfeldii*) dikelompokkan ke dalam famili yang mirip dengan ikan karper, yaitu Cyprinidae. Ikan ini dapat dijumpai di Pulau Kalimantan, Pulau Jawa dan Pulau Sumatera (Kusmini *et al.*, 2021), juga terdapat di perairan Provinsi Aceh (Muchlisin *et al.*, 2015), merupakan kandidat spesies yang prospektif untuk kegiatan akuakultur. Menurut Dewantoro (2015), ikan kapiat termasuk jenis ikan yang cukup banyak peminatnya, dan saat ini kegiatan pemeliharaan ikan ini secara tradisional telah dipraktikkan oleh masyarakat di beberapa pulau besar, khususnya Sumatera, Kalimantan, serta Jawa

Meskipun rintisan budidaya ikan kapiat di Indonesia telah dimulai sejak tahun 2010, penerapannya hingga kini belum dilakukan secara intensif. Dalam kegiatan budidaya ikan kapiat, ditemukan beberapa kendala salah satunya adalah pertumbuhan spesies yang belum optimal. Maka dari itu, diperlukan strategi yang efektif guna mengoptimalkan pertumbuhan ikan kapiat dengan cara meningkatkan kualitas pakan.

Kelayakan pakan yang diberikan kepada ikan, pakannya ditentukan oleh kemampuannya dalam menyuplai nutrisi secara komprehensif, mencakup keberadaan protein beserta asam amino esensial, lipid, karbohidrat, serta komposisi vitamin dan mineral yang proporsional (Setyono *et al.*, 2020). Salah satu cara untuk mengoptimalkan pemanfaatan pakan bagi organisme budidaya ialah dengan

menggunakan stimulan yang disebut atraktan. Diantara berbagai jenis atraktan, betaine termasuk salah satu asam amino yang dihasilkan dari tumbuhan, hewan dan mikroorganisme yang merupakan komponen penting dalam gandum, bayam dan bit gula (Yesilayer dan Kaymak, 2020).

Secara kimiawi, betaine sering disebut sebagai *glycine betaine* atau *trimethylglycine* adalah senyawa amonium kuarternier (Wysocki *et al.*, 2024). Sebagai stimulan pakan, betaine berperan penting dalam memacu respons makan ikan melalui peningkatan aroma dan rasa pakan (Li *et al.*, 2024), donor metil untuk efisiensi metabolisme (Wang *et al.*, 2025), membantu sel-sel tubuh ikan menjaga keseimbangan tekanan osmotik (Wijayasinghe *et al.*, 2017) sehingga Betaine mampu memacu asupan pakan (*feed intake*) ikan, yang secara langsung berdampak pada meminimalisir jumlah pakan yang terbuang (Mugwanya *et al.*, 2024).

Dalam penelitian Murthy *et al.* (2016), aplikasi betaine dalam pakan buatan dengan dosis 0,25% merupakan dosis optimal untuk meningkatkan performa pertumbuhan, tingkat sintasan dan tingkat utilisasi pakan yang terukur pada spesies *Cyprinus carpio*. Selanjutnya dari hasil penelitian Riadi *et al.* (2023), penggunaan betaine dalam pakan telah diuji untuk benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan dosis 0,75% terbukti dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan performa pertumbuhan. Menurut Wu (2020) hal ini dikarenakan betaine berfungsi sebagai atraktan yang memberikan aroma khas

pada pakan untuk merangsang reseptor penciuman (olfaktori), sehingga meningkatkan nafsu makan dan respon konsumsi ikan terhadap pakan yang diberikan. Sedangkan penggunaan betaine dalam pakan belum ada penelitian yang dilakukan untuk benih ikan kapiat. Merujuk pada uraian sebelumnya, penelitian ini menjadi krusial untuk mengevaluasi dampak suplementasi betaine dalam pakan buatan terhadap performa biologis benih ikan kapiat (*B. schwanefeldii*), yang mencakup aspek sintasan, laju pertumbuhan, serta efisiensi pemanfaatan pakan.

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Riset ini bertempat di fasilitas Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman, Samarinda. Adapun waktu pelaksanaannya adalah pada periode September – November 2024

Alat dan Bahan

Penelitian ini memanfaatkan bak keramik berdimensi 600 cm x 300 cm x 80 cm, serta hapa hijau dengan ukuran 100 cm x 50 cm x 50 cm. yang dilengkapi penutup hapa, blower, selang aerasi, bak filter, lampu UV 20 watt merek Recent, dan pompa celup P3900. Pada persiapan penebaran benih ikan kapiat menggunakan serok dan baskom. Alat pembuatan pakan yaitu toples plastik, toples plastik, gelas ukur 150 mL, baskom, sendok, dan timbangan digital akurasi 0.01 g.

Objek riset ini memanfaatkan benih ikan kapiat yang diperoleh dari unit pembenihan Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Total sampel yang digunakan berjumlah 120 ekor, memiliki kisaran panjang 8 hingga 10,5 cm dengan bobot rerata 13,18 g. Selama masa pemeliharaan, ikan diberi asupan pakan komersial merek PF 0 MS

PRIMA FEED (PT. Matahari Sakti). Berdasarkan label kemasan, komposisi proksimat pakan tersebut meliputi protein 40–42%, lipid 6%, serat kasar 3%, abu 12%, serta kadar air 10% Calsium lignosulfonat merek Progol dan Betaine HCl 98% produksi PT. Tienyen International.

Rancangan Penelitian

Desain eksperimental yang diterapkan dalam studi ini mengacu pada pola Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan yang masing-masing mengalami tiga kali replikasi. Adapun variasi konsentrasi yang diujikan meliputi P1 (0%), P2 (1%), P3 (2%), dan P4 (3%) yang dikalkulasikan dari berat pakan yang diracik atau dibuat. Penambahan dosis betaine tersebut didasari pada Riadi *et al.* (2023) dengan kebutuhan betaine dalam pakan untuk ikan baung sebesar 0,75% dari persentase kg pakan yang diberikan.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah

Tahap awal penyiapan media uji diawali dengan melakukan sanitasi pada bak keramik berdimensi 6 m x 3 m, kemudian diisi air hingga ketinggian 60 cm. Bak tersebut selanjutnya dilengkapi dengan sistem filtrasi yang mencakup penggunaan lampu UV. Sebagai unit percobaan, sebanyak 12 unit hapa hijau dengan dimensi 100 cm x 50 cm x 50 cm dipasang di dalam bak keramik tersebut.

Pemeliharaan Benih

Secara keseluruhan, penelitian ini melibatkan 120 ekor benih, dengan densitas penebaran sebanyak 10 ekor pada setiap hapa. Selanjutnya benih ikan diadaptasikan terlebih dahulu selama seminggu dengan memberikan pakan yang terbuat dari PF0 dengan penambahan betaine yang telah dibuat dan dicetak, Frekuensi pemberian pakan diatur interval dua kali sehari, yaitu pada waktu pagi

dan sore. Teknik pemberian dilakukan secara bertahap guna memantau respons konsumsi ikan.

Pasca proses aklimatisasi terhadap lingkungan media dan pakan, dilakukan pengambilan data awal berupa Penggaris digunakan untuk mengetahui panjang tubuh ikan, sementara penimbangan bobot dilakukan menggunakan timbangan elektronik berakurasi 0,01 g observasi mendalam dilaksanakan pada setiap unit eksperimental di seluruh perlakuan saat memulai dan mengakhiri periode pengamatan

Persiapan Pakan Uji

Persiapan pakan uji meliputi sebagai berikut: Pakan PF 0 ditimbang sebanyak 600 g dan dimasukkan ke dalam baskom. Progol ditimbang sebanyak 12 g dan dilarutkan dengan 150 mL air bersih. Betaine ditimbang sesuai perlakuan, yaitu pada P2 1% dari berat pakan yaitu sebanyak 6 g, P3 2% sebanyak 12 g, dan P4 3% sebanyak 18 g.

Setelah ditimbang, betaine dilarutkan dengan larutan progol di dalam gelas beaker. Setelah campuran betaine dan larutan progol tercampur merata, larutan tersebut dituangkan ke dalam baskom yang berisi pakan PF 0 protein 40%. Pakan kering kemudian dibuat dengan mencampurkan PF 0 protein 40% sebanyak 600 g, larutan progol, dan betaine secara merata hingga campuran pakan terasa lembab, dengan menambahkan air secukupnya jika diperlukan. Adonan yang telah tercampur dicetak menggunakan alat pencetak pakan pelet dan ditaruh pada nampan. Pakan yang telah dicetak melalui proses pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu stabil 50°C atau pengeringan dilakukan dengan metode penjemuran di lakukan dengan paparan sinar matahari. Setelah pakan pelet kering, pakan tersebut disimpan dalam toples sesuai dengan masing-masing perlakuan.

Pemeliharaan dan Pengukuran Kualitas Air

Selama pelaksanaan penelitian dilakukan pemberian pakan pada benih ikan kapiat dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Pakan yang diberikan berupa pakan kering (pelet) dan menggunakan metode *at satiation* yaitu pemberian pakan sampai ikan kenyang atau sesuai kebutuhan ikan. Rangkaian kegiatan penelitian selanjutnya, yaitu pengukuran kualitas air selama proses pemeliharaan. Pengukuran dan pengecekan kualitas air dilakukan setiap hari untuk suhu pada pagi dan sore hari, dan tujuh hari sekali untuk pengukuran pH, DO, dan ammonia. Hasil pengukuran kualitas air pada wadah pemeliharaan masih dalam kisaran optimum untuk kelangsungan hidup benih ikan kapiat yaitu dengan suhu berkisar antara 27,5 – 31,8°C, pH 7,24 – 8,89, DO 5,3 – 6,9 mg/L, dan ammonia 0,01–0,14 mg/L (Gunawan *et al.*, 2017).

Parameter yang Diamati

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Menurut Effendie (2002), kelangsungan hidup benih ikan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SR = *Survival Rate* (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Pertumbuhan Panjang Total

Menurut Effendie (2002), pertumbuhan panjang total dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P_t = L_t - L_0 \quad (2)$$

Keterangan:

Pt = Pertumbuhan panjang total (cm)

Lt = Panjang total rata-rata akhir (cm)

Lo = Panjang total rata-rata awal (cm)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Menurut Tani *et al.* (2025), Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung menggunakan rumus:

$$W = W_t - W_o \quad (3)$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata akhir ikan (g)

W_o = Berat rata-rata awal pemeliharaan benih ikan (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Menurut Zonneveled *et al.* (1991), laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SGR = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{t} \times 100\% \quad (4)$$

Pemeliharaan dan Pengukuran Kualitas Air

Pakan diberikan dengan intensitas dua kali sehari, yakni di pagi serta sore hari selama masa riset. Pakan uji diberikan adalah pakan komersial pellet kering dan pakan didistribusikan menggunakan sistem at satiation, yang berarti jumlah pakan disesuaikan dengan nafsu makan ikan hingga terlihat kenyang. Rangkaian kegiatan penelitian selanjutnya, yaitu pengukuran kualitas air selama proses pemeliharaan. Analisis suhu air dilakukan dengan intensitas dua kali sehari pagi dan sore untuk memastikan kualitas air tetap terjaga, dan tujuh hari sekali untuk pengukuran pH, DO, dan ammonia. Indikator Kualitas Air yang terukur pada media uji masih berada pada rentang ideal untuk mendukung viabilitas benih ikan kapiat yaitu dengan Parameter kualitas air menunjukkan temperatur pada rentang 27,5–31,8°C, derajat keasaman pH

7,24–8,89, oksigen terlarut 5,3–6,9 ppm, serta amonia 0,01–0,14 ppm. (Gunawan *et al.*, 2017).

Parameter yang Diamati

Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Prosedur perhitungan yang digunakan untuk menganalisis derajat kelangsungan hidup ikan mengacu pada metode Effendie (2002):

$$SR = N_t / N_o \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelulushidupan / Sintasan (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup di akhir masa pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah benih saat awal penebaran (ekor)

Pertumbuhan Panjang Total

Prosedur perhitungan yang digunakan untuk menentukan nilai pertumbuhan panjang mutlak mengacu pada metode Effendie (2002), yaitu:

$$Pt = Lt - L_o \quad (2)$$

Keterangan:

Pt = Pertambahan Panjang Mutlak (cm)

Lt = Panjang rata-rata saat panen / akhir (cm)

Lo = Panjang rata-rata saat tebar / awal (cm)

Pertumbuhan Berat Mutlak

Menurut Tani *et al.* (2025), Pertumbuhan berat mutlak dapat dihitung menggunakan rumus:

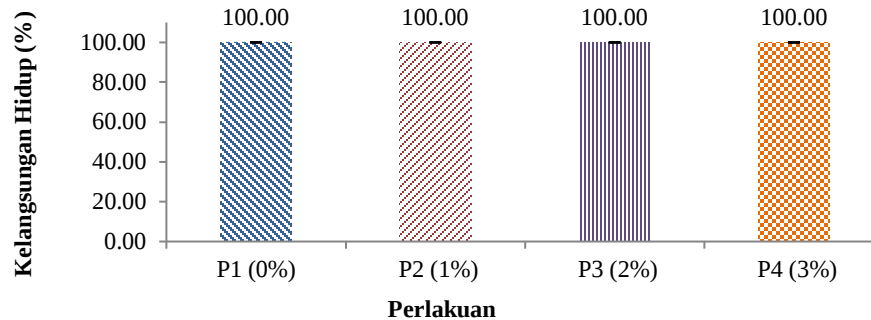
$$W = W_t - W_o \quad (3)$$

Keterangan:

W = Nilai pertumbuhan berat mutlak (g)

W_t = Berat rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

W_o = Berat rata-rata ikan pada awal penelitian (g)



Gambar 1. Kelangsungan hidup benih ikan kapiat (%).

Laju Pertumbuhan Harian

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik mengacu pada metode yang dikemukakan oleh Zonneveled *et al.* (1991) dengan rumus sebagai berikut:

$$SGR = ((\ln W_t - \ln W_o)) / t \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

SGR = Nilai laju pertumbuhan spesifik harian (% / hari)

W_t = Berat tubuh ikan setelah masa pemeliharaan (g)

W_o = Berat tubuh ikan sebelum masa pemeliharaan (g)

t = waktu atau periode penelitian (hari)

Efisiensi pakan

Menurut Zonneveled *et al.* (1991), untuk menghitung efisiensi pakan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$EP = ((W_t + D) - W_o) / F \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

EP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t = Berat ikan akhir penelitian (g)

W_o = Berat ikan pada awal penelitian (g)

D = Berat ikan yang mati

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

Analisis Data

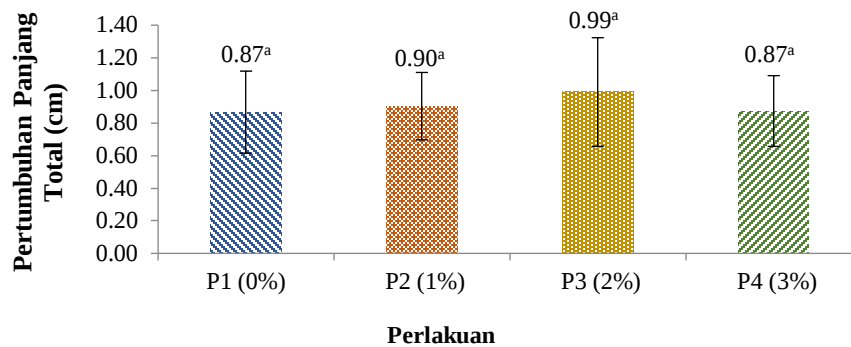
Pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel dan SPSS 24. Analisis yang dilakukan yaitu, terdiri atas uji homogenitas, ANOVA, serta uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf signifikansi (α) 0,05

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelangsungan Hidup

Hasil pengamatan kelangsungan hidup benih ikan kapiat pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Gambar 1. Nilai rata-rata sintasan benih ikan kapiat menunjukkan bahwa semua perlakuan P1 (0%), P2 (1%), P3 (2%), dan P4 (3%) memiliki presentase yang sama yaitu 100% sintasan benih ikan kapiat yang dimana tidak ada benih yang mati selama penelitian.

Perbandingan jumlah individu yang hidup di akhir pengamatan dengan jumlah semula penelitian dengan jumlah awal tebar dalam suatu wadah dikenal sebagai derajat kelangsungan hidup (Riadi *et al.*, 2023). Faktor kondisi memegang peranan krusial dalam menentukan tinggi rendahnya derajat kelulushidupan ikan; semakin baik kondisi pemeliharaan, semakin tinggi pula peluang hidup ikan. Hal ini tercapai apabila seluruh



Gambar 2. Pertumbuhan panjang total benih ikan kapiat (cm).

kebutuhan biologis ikan terpenuhi, meliputi ketersediaan pakan dan nutrisi, serta dukungan kondisi fisik lingkungan perairan yang optimal (Kusmini *et al.*, 2018).

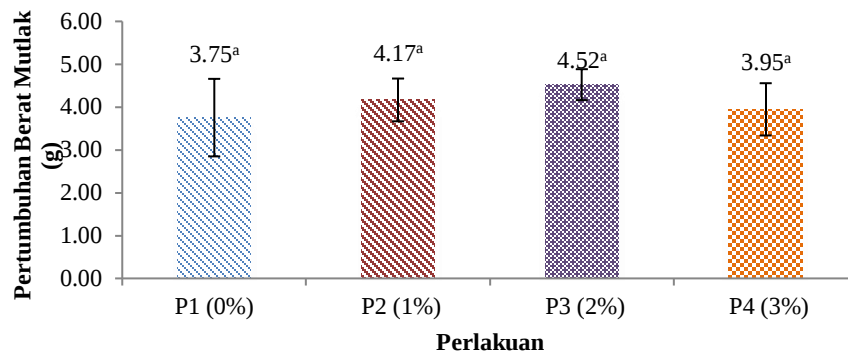
Pada penelitian Riadi *et al.* (2023) Analisis data menunjukkan bahwa suplementasi betaine dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap nilai sintasan ikan baung. Akan tetapi hasil dari penelitian Dong *et al.* (2021), menyatakan bahwa penambahan betaine secara signifikan dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup pada ikan selama percobaan pemberian pakan dan tidak menunjukkan efek negatif pada laju konversi pakan serta laju kondisi ikan mas prusia tersebut. Maka dari itu, hasil dari penelitian dengan pemberian pakan secara teratur dan menjaga kondisi lingkungan agar tetap baik dan terjaga kualitas airnya dapat membantu keberlangsungan hidup ikan kapiat.

Pertumbuhan Panjang Total

Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang total tertinggi benih ikan kapiat (*B. schwanenfeldii*) terdapat pada perlakuan penambahan betaine sebanyak 2% pada pakan buatan (P3) dengan panjang rata-rata 0,99 cm, sedangkan pertumbuhan panjang total yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa

penambahan betaine (0%) dan perlakuan dengan penambahan betaine sebanyak 4% pada pakan buatan (P4) dengan panjang rata-rata yaitu 0,87 cm, sebagaimana tersaji pada Gambar 2. Namun berdasarkan hasil analisis ragam dan uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan betaine pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang total benih ikan kapiat ($P>0,05$).

Meskipun dari hasil analisis statistika tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, namun pada perlakuan penambahan betaine sebanyak 2% pada pakan buatan cenderung menghasilkan pertumbuhan panjang yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan betaine pada pakan buatan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Shi *et al.* (2021) bahwa penambahan betaine dalam pakan akuakultur menghasilkan asupan pakan yang tinggi dan meningkatkan kinerja pertumbuhan beberapa hewan akuatik. Dari hasil penelitian Riadi *et al.* (2023), penambahan betaine pada pakan buatan dengan dosis 0.75% menghasilkan pertumbuhan panjang benih ikan baung tertinggi. Kemudian dari hasil penelitian Dong *et al.* (2018) bahwa pakan yang mengandung 0,4% suplemen betaine dapat secara signifikan meningkatkan kinerja pertumbuhan



Gambar 3. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan kapiat (g).

dan mengurangi kadar lipid pada ikan *Carassius auratus gibelio*. Betaine memacu oksidasi asam lemak sebagai sumber energi utama, sehingga protein pakan dapat dimanfaatkan secara lebih efisien untuk sintesis jaringan otot pertumbuhan somatik alih-alih digunakan sebagai energi (Buonaiuto *et al.*, 2025).

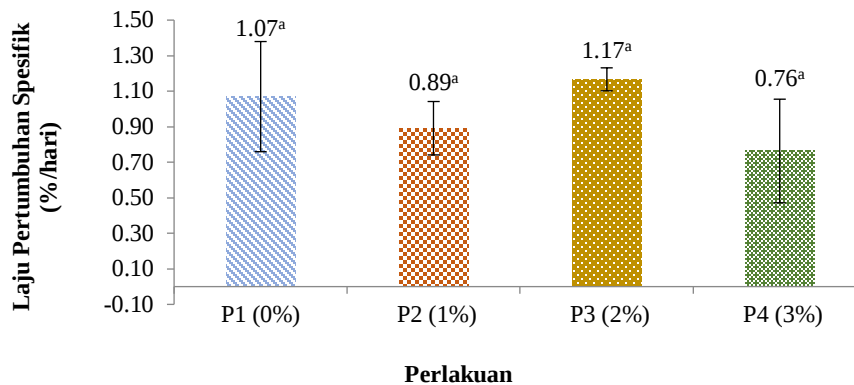
Pertumbuhan Berat Mutlak

Sebagaimana halnya dengan pertumbuhan panjang, hasil pengamatan tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan betaine 2% pada pakan buatan (P3) yaitu sebesar 4,52 g, selanjutnya diikuti dengan perlakuan P2 (1% betaine) dengan hasil rata-rata 4,17 g, perlakuan P4 (3%) dengan hasil rata-rata 3,95 g, dan yang terendah terdapat pada perlakuan P1 (0%) atau tanpa penambahan betaine pada pakan buatan yaitu sebesar 3,75 g. Hasil penelitian pertumbuhan berat mutlak terlihat pada Gambar 3.

Meskipun dari hasil analisis statistika perlakuan penambahan betaine pada pakan buatan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan benih ikan kapiat ($P>0,05$), namun pada perlakuan penambahan betaine sebanyak 2% pada pakan buatan cenderung menghasilkan pertumbuhan berat yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan betaine pada pakan buatan.

Pada pertumbuhan berat mutlak benih ikan kapiat menunjukkan bahwa penambahan dosis betaine 2% memiliki tingkat pertumbuhan yang tinggi dibanding dengan perlakuan tanpa penambahan betaine 0% dalam pakan. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan betaine dapat meningkatkan pertumbuhan berat pada benih ikan kapiat. Pertumbuhan merupakan kunci fundamental dari keuntungan energi di lingkungan akuatik yang dapat diukur dengan penentuan kenaikan berat (Ismail *et al.*, 2019).

Penambahan betaine dalam pakan buatan dengan dosis 0,75% pada pakan ikan baung juga memberikan peningkatan yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan baung (Riadi *et al.* 2023). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kinerja pertumbuhan ikan yang diberi pakan campuran aditif dapat memberikan peningkatan kinerja pertumbuhan ikan (Magouz *et al.*, 2023). Menurut Eissa *et al.* (2021) suplemetasi betaine dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dan pemanfaatan pakan berbasis tumbuhan. Selain itu, betaine juga dapat mengatur enzim pencernaan pakan yang lebih efisien untuk pertumbuhan (Lim *et al.*, 2022).



Gambar 4. Laju pertumbuhan spesifik benih ikan kapiat (%).

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik benih ikan kapiat selama penelitian dengan perlakuan penambahan betaine dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan dapat dilihat pada Gambar 4. Seperti halnya pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat mutlak, hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik pada ikan kapiat diperoleh pada perlakuan penambahan betaine 2% pada pakan buatan (P3) yaitu sebesar 1,17%/hari, kemudian diikuti dengan perlakuan P1 (0% betaine) dengan nilai 1,07%/hari, perlakuan P2 (1% betaine) dengan nilai 0,89%/hari, dan nilai laju pertumbuhan spesifik terendah pada perlakuan P4 (3% betaine) dengan nilai 0,76%/hari. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis statistika perlakuan penambahan betaine pada pakan buatan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik benih ikan kapiat ($P > 0,05$).

Meskipun dari hasil analisis statistika tersebut tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata, namun laju pertumbuhan spesifik benih ikan kapiat pada perlakuan penambahan betaine 2% pada pakan buatan (P3) cenderung menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibanding pada perlakuan yang lainnya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Arditya

et al. (2019) bahwa nilai tingkat laju pertumbuhan spesifik dengan penambahan atraktan diduga dapat berkorelasi dengan adanya stimulan pada pakan. Betaine berfungsi sebagai donor metil dan osmolit, meningkatkan sintesis protein dan fungsi kekebalan tubuh, yang secara langsung berkorelasi dengan laju pertumbuhan yang lebih cepat pada tahap perkembangan awal (Yousefi *et al.*, 2025). Suplementasi betaine dalam pakan terbukti secara signifikan meningkatkan pertumbuhan ikan Mandarin (*Siniperca chuatsi*) dan mengurangi stres yang disebabkan oleh pakan buatan berkarbohidrat tinggi (Li *et al.*, 2023).

Secara umum, betaine bekerja sebagai stimulan pakan untuk ikan yang dapat meningkatkan bobot tubuh ikan, efisiensi nutrisi dan menurunkan rasio konversi pakan, penyerapan nutrisi tersebut juga dapat mempengaruhi kinerja pertumbuhan, yang mana hal ini telah dibuktikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa penambahan betaine dengan dosis tertentu pada pakan buatan mampu meningkatkan laju pertumbuhan pada benih ikan kapiat.

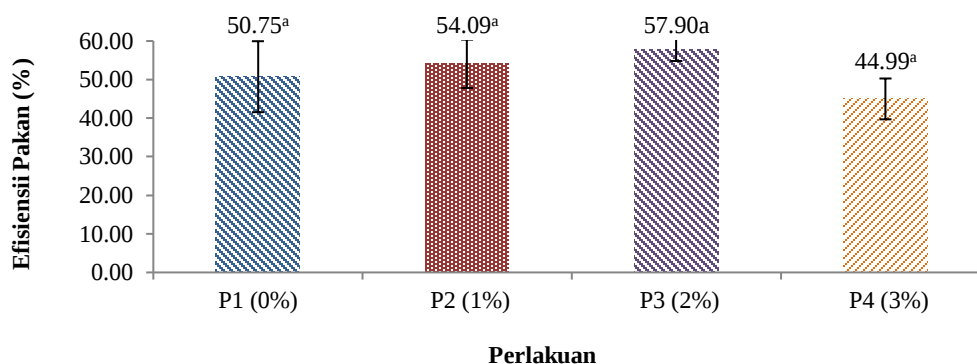
Efisiensi Pakan

Hasil pengamatan efisiensi pemanfaatan pakan pada benih ikan kapiat selama penelitian dengan perlakuan penambahan betaine dengan dosis yang berbeda pada pakan buatan dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil pengamatan efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan kapiat diperoleh pada perlakuan penambahan betaine 2% pada pakan buatan (P3) yaitu sebesar 57,90%, kemudian diikuti dengan perlakuan P2 (1% betaine) dengan nilai 54,09%, perlakuan P1 (0% betaine) dengan nilai 50,75%, dan nilai efisiensi pemanfaatan pakan terendah pada perlakuan P4 (3% betaine) dengan nilai 44,99%. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis statistika perlakuan penambahan betaine pada pakan buatan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan benih

ikan kapiat ($P>0,05$).

Meskipun dari hasil analisis statistika tersebut tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata, namun efisiensi pakan benih ikan kapiat pada perlakuan penambahan betaine 2% pada pakan buatan (P3) cenderung menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan pada perlakuan yang lainnya. Berdasarkan dari hasil penelitian, pada perlakuan P3 dengan dosis betaine 2% dapat meningkatkan pencernaan pakan dan jumlah konsumsi pakan, sehingga nilai efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan kapiat lebih baik. Akan tetapi terdapat hasil terendah pada P4 dengan dosis betaine 3%, hal ini dikarenakan penambahan betaine dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan kapiat, sesuai dengan pendapat Iskandar dan Elrifadah (2015) bahwa semakin rendah nilai konversi pakan mengacu pada tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik, sebaliknya apabila konversi pakan besar maka tingkat efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik.

Penambahan suplementasi betaine dalam pakan dapat meningkatkan penambahan bobot tubuh dan efisiensi pakan, menurunkan rasio konversi pakan dan memperbaiki pertumbuhan, protein dan lipid tubuh (Abdelsattar *et al.*, 2019). Selanjutnya Betaine dalam pakan mampu meningkatkan metabolisme lemak dan karbohidrat



Gambar 5. Efisiensi pakan benih ikan kapiat.

(Figueroa-Soto dan Valenzuela-Soto, 2018). Peningkatan dosis lebih lanjut hingga 2,5% mengakibatkan penurunan metrik kinerja pertumbuhan kembali mendekati tingkat kontrol (Luo *et al.*, 2011). Kelebihan betaine tidak dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan dapat menyebabkan beban metabolik (Genc *et al.*, 2006)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan betaine pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan kapiat (*B. schwanenfeldii*). Meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, penambahan betaine dengan dosis 2% dari berat pakan cenderung menghasilkan nilai tertinggi pada parameter pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik, serta efisiensi pemanfaatan pakan dibandingkan dosis lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sepenuhnya didukung oleh hibah penelitian dari Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Penulis sangat berterima kasih sebanyak-banyaknya atas dukungan dan fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Abdelsattar, M. M., El-Ati, M. N. A., Allah, A. M. A., & Saleem, A. M. (2019). Impact of betaine as a feed additive on livestock performance, carcass characteristics and meat quality.

Journal of Agricultural Science, 2(1): 33-42.

<https://doi.org/10.21608/svuijas.2019.67118>

Arditya, B. P., Subandiyono, & Samidjan, I. (2019). Pengaruh berbagai sumber atraktan dalam pakan buatan terhadap respon pakan, total konsumsi pakan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(1): 70-81. <https://doi.org/10.14710/sat.v3i1.3132>

Buonaiuto, G., Federiconi, A., Vecchiato, C. G., Benini, E., & Mordenti, A. L. (2025). Betaine Dietary Supplementation: Healthy Aspects in Human and Animal Nutrition. *Antioxidants*, 14(7), 771. <https://doi.org/10.3390/antiox14070771>

Dewantoro, E. (2015). Keragaan gonad ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) setelah diinjeksi hormon hcg secara berkala. *Jurnal akuatika*, 6(1): 1-10.

Dong, X., Xue, W., Hue, J., Hang, Y., Sun, L., Miao, S., Wei, W., Wu, X., & Du, X. (2018). Effects of dietary betaine in allogynogenetic gibel carp (*Carassius auratus gibelio*): enhanced growth, reduced lipid deposition and depressed lipogenic gene expression. *Aquaculture Research*, 45(5):1967-1972. <https://doi.org/10.1111/are.13652>

Dong, X., Qin, W., Fu, Y., Ji, P., Wang, J., Du, X., Miao, S., & Sun, L. (2021). Effects of dietary betaine on cholesterol metabolism and hepatopancreas function in gibel carp (*Carassius*

- gibelio*) fed with a high-fat diet. *Aquaculture Nutrition*, 27(7):1789-1797. <https://doi.org/10.1111/anu.13316>
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 159 hal.
- Figueroa-Soto, C. G., & Valenzuela-Soto, E. M. (2018). Glycine betaine rather than acting only as an osmolyte also plays a role as regulator in cellular metabolism. *Biochimie*, 147: 89-97. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2018.01.002>
- Eissa, A. E., Yusuf, M. S., Younis, N. A., Fekry, M., Dessouki, A. A., Ismail, G. A., Ford, H., & Abdelatty, A. M. (2021). Effect of poultry offal silage with or without betaine supplementation on growth performance, intestinal morphometry, spleen histomorphology of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 00:1-7. <https://doi.org/10.1111/jpn.13655>
- Genc, M. A., Tekelioglu, N., Yilmaz, E., Hunt, A. O., & Yanar, Y. (2006). Effect of dietary betaine on growth performance and body composition of *Oreochromis aureus* reared in fresh and sea water: A comparative study. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(12), 1185-1188.
- Gunawan, R. H., Muchlisin, Z. A., & Mellisa, S. (2017). Kebiasaan makan ikan lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Sungai Tamiang, Kecamatan Sekerak, Kabupaten Aceh Tamiang, Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(3): 379-388.
- Iskandar, R., & Elrifadah. (2015). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan buatan berbasis kiambang. *Jurnal Ziraa"ah*, 40(1): 18-24. <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v40i1.93>
- Ismail, T., Nassef, E. D., Hegazi, E. S., Bakr, A. N., Moustafa, E. M., Abdo, W., & Elbially, Z. I. (2019). The modulatory effect of dietary betaine on intestinal absorptive capacity, lipogenesis and expression of lipid metabolism-and growth-related genes in nile tilapia fed on soybean meal-based diet. *Original Research Article*, 56(22): 25-38. <https://doi.org/10.26873/SVR-741-2019>
- Kusmini, I. I., Subagja, J., & Putri, F. P. (2018). Hubungan panjang dan berat, faktor kondisi, fekunditas, dan perkembangan telur ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) dari Sarolangun, Jambi, dan Anjongan, Kalimantan Barat, Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 17(2): 91-223. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v17i2.3017>
- Kusmini, I. I., Radona, D., & Putri, F. P. (2018). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi benih ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada wadah pemeliharaan yang berbeda. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 25(1): 1-9.
- Kusmini, I. I., Gustiano, R., Radona, D., & Kurniawan, K. (2021). Domestication strategies of tinfoil barb *Barbonymus schwanenfeldii* (Bleeker, 1854): potential candidate for freshwater

aquaculture development. *Earth and Environmental Science*, 934. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/934/1/012003>

- La Muhamad, I. (2021). Pengaruh suplemetasi betaine dalam pakan terhadap efesiensi nutrisi dan rasio konversi pakan ikan kerapu cantang (*Epinephelus lanceolatus* x *Epinephelus fuscoguttatus*). *MANUNGGAJ: Jurnal ilmu perikanan dan masyarakat pesisir*, 7(1): 1-13. <https://doi.org/10.62176/v7i01.163>
- Li, H., Zeng, Y., Wang, G., Zhang, K., Gong, W., Li, Z., Tian, J., Xia, Y., Xie, W., Xie, J., Xie, S., & Yu, E. (2024). Betaine improves appetite regulation and glucose-lipid metabolism in mandarin fish (*Siniperca chuatsi*) fed a high-carbohydrate-diet by regulating the AMPK/mTOR signaling. *Heliyon*, 10(7), e28423. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28423>
- Li, H., Zeng, Y., Zheng, X., Wang, G., Tian, J., Gong, W., Xia, Y., Zhang, K., Li, Z., Xie, W., Xie, J., & Yu, E. (2023). Dietary Betaine Attenuates High-Carbohydrate-Diet-Induced Oxidative Stress, Endoplasmic Reticulum Stress, and Apoptosis in Mandarin Fish (*Siniperca chuatsi*). *Antioxidants*, 12(10), 1860. <https://doi.org/10.3390/antiox12101860>
- Lim, L. S., Liew, K. S., Ebi, I., Shapawi, R., Lal, M. T. M., Liew, H. J., Hamasaki, K. Masuda, R., & Kawamura, G. (2022). Amino acids as chemoattractant and feeding stimulant for the commercially farmed decapod crustaceans: A brief review. *Aquaculture Research*, 53:333-343.
- Magouz, F. I., Salem, M. F. I., Ali, H. A. S., & Dawood, M. A. O. (2023). The dietary mixture of betaine, lactic acid bacteria, and exogenous digestive enzymes enhanced the growth performances, intestinal health, and immunity of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) grown in outdoor concrete tanks. *Annals of Animal Sciences*, 23(1): 205-213. <https://doi.org/10.2478/aoas-2022-0056>
- Muchlisin, Z. A., Akyun, Q., Rizka, S., Fadli, N., Sugianto, S., Halim, A., & Siti-Azizah, M. N. (2015). Ichthyofauna of tripa peat swamp forest, Aceh Province, Indonesia. *The Journal of Biodiversity data*, 11(2): 1560. <http://dx.doi.org/10.15560/11.2.1560>
- Mugwanya, M., Dawood, M. A. O., Kimera, F., & Sewilam, H. (2024). A meta-analysis on the influence of dietary betaine on the growth performance and feed utilization in aquatic animals. *Aquaculture Reports*, 37, 102200. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102200>
- Murthy, H. S., Manai, A., & Prakash, P. (2016). Effect of betaine hydrochloride as feed attractant on growth, survival and feed utilization of common carp, *Cyprinus carpio*. *Journal of Aquaculture and Marine Biology*, 4(3): 11-12. <https://doi.org/10.15406/jamb.2016.04.00083>

- Riadi, S., Isriansyah., & Sukarti, K. (2023). Penambahan betaine pada pakan buatan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibragus nemurus*). *Jurnal Aquawarman*, 9(2): 64-73. <http://repository.unmul.ac.id/handle/123456789/56375>
- Setyono, B. D. H., Marzuki, M., Scabra, A. R., & Sudirman. (2020). Efektifitas tepung ikan lokal dalam penyusunan ransum pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*, 10(2): 183-194. <https://doi.org/10.29303/jp.v10i2.214>
- Shi, L., Wei, L., Zhai, H., Ren, T., & Han, Y. (2021). An evaluation on betaine and trimethylammonium hydrochloride in the diet of *Carassius auratus*: growth, immunity, and fat metabolism gene expression. *Aquaculture Reports*, 19: 100627. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100627>
- Tani, F. C. D., Maidie, A., Isriansyah, & Ihtifazhuddin, M. I. (2025). Effect of commercial feed with different protein levels from different producers on survival and growth of Jelawat fish (*Leptobarbus hoevenii*) seeds. *Journal of Fish Nutrition*, 5(2): 129-141. <https://doi.org/10.29303/jfn.v5i2.8903>
- Wang, H., Liu, L., He, X., & Bian, G. (2025). Effect of betaine on growth performance, methionine metabolism, and methyl transfer in broilers aged 1 to 21 days and fed a low-methionine diet. *The Journal of Poultry Science*, 62, 2025010. <https://doi.org/10.2141/jpsa.2025010>
- Wijayasinghe, Y.S., Tyagi, A., & Poddar, N.K. (2017). Regulation of Cell Volume by Osmolytes. In: Rajendrakumar Singh, L., Dar, T. (eds) *Cellular Osmolytes*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-3707-8_9
- Wu, G. (2020). Metabolism and Functions of Amino Acids in Sense Organs. In: Wu, G. (eds) *Amino Acids in Nutrition and Health*. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol 1265. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45328-2_12
- Wysocki, M., Stachowiak, W., Smolibowski, M., Olejniczak, A., Niemczak, M., & Shamshina, J. L. (2024). Rethinking the Esterquats: Synthesis, Stability, Ecotoxicity and Applications of Esterquats Incorporating Analogs of Betaine or Choline as the Cation in Their Structure. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(11), 5761. <https://doi.org/10.3390/ijms25115761>
- Yesilayer, N., & Kaymak, I.E. (2020). Effect of partial replacement of dietary fish meal by soybean meal with betaine attractant supplementation on growth performance and fatty acid profiles of juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Research*, 00: 1-9. DOI: 10.1111/are.14501
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., & Boon, J.H. 1991. *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 hal.
- Yousefi, M., Molayemraftar, T., Hoseini, S. M., & Ghafarifarsani, H. (2025). Dietary betaine improves immune

function, antioxidant status, immune-related signaling molecules, and disease resistance in fish species. *Aquaculture Nutrition*, 2025, Article 4596572.

<https://doi.org/10.1155/anu/4596572>