

AQUASAINS

Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan
(Vol 13 No. 1 Tahun 2025)

ANALYSIS OF THE ADDITION OF COMMERCIAL ORGANIC SULFUR COMPOUNDS AT DIFFERENT DOSES ON THE GROWTH RATE AND SURVIVAL RATE OF BARRAMUNDI (*Lates calcarifer*)

Putu Desi Kusuma Wulandari^{1*} · Gressty Sari Br. Sitepu¹ ·
Jasmine Masyitha Amelia¹

Received: 25 March 2025, Revised: 26 June 2025, Accepted: 2 July 2025

ABSTRACT Barramundi (*Lates calcarifer*) is a euryhaline carnivorous fish species. The nursery phase often poses a major challenge in its aquaculture development. Common issues at this stage include stress-prone fry, feed residues that degrade water quality, high stocking densities, disease outbreaks, and low feed quality, which can lead to nutrient deficiencies and mortality. A potential solution is supplementing feed with commercial organic sulfur compounds. These compounds are chemical groups containing sulfur atom chains and naturally occur in garlic. This research uses an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD), consisting of 4 treatments and repeated 3 times. The treatments consisted of P0

(Control), P1 (Commercial organic sulfur compounds at 1 ml/kg), P2 (Commercial organic sulfur compounds at 3 ml/kg), P3 (Commercial organic sulfur compounds at 5 ml/kg). The experiment was conducted over 25 days. Data analysis was performed using One Way ANOVA with Tukey's post-hoc test. The results showed that barramundi (*L. calcarifer*) fed with P1 (1 ml/kg organic sulfur compound supplementation) exhibited the best growth performance with absolute length growth (5.79 cm), absolute weight growth (4.96 g), specific growth rate (0.1985%). However, the supplementation had no significant effect on survival.

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan.

* E-mail: desi.kusuma@undiksha.ac.id

Keywords: Barramundi, commercial organic sulfur, growth rate, survival rate.

PENDAHULUAN

Barramundi atau *Lates calcarifer* adalah jenis ikan karnivora yang memiliki kemampuan beradaptasi dengan kadar salinitas atau bersifat *eutrophic* (0-35 ppt), dengan kata lain ikan ini hidup di perairan tawar, payau ataupun air laut (Ashari, 2022). Menurut Purba *et al.* (2016), profil nutrisi ikan barramundi menunjukkan bahwa ikan ini kaya akan protein (15-20%) dan air (80,3%), dengan kadar lemak rendah (5%), tanpa karbohidrat, dan kandungan abu sebesar 1%. Tingginya kandungan gizi pada barramundi, khususnya sebagai sumber zat gizi protein dengan jumlah kalori rendah apabila dikonsumsi oleh konsumen, maka dapat tetap menjaga bentuk tubuhnya (Syadiah *et al.*, 2022).

Budi daya barramundi menjanjikan peluang yang signifikan untuk dikembangkan. Meski demikian, ada beberapa tantangan yang perlu dipecahkan. Proses budidaya barramundi melalui beberapa fase, seperti pemeliharaan induk, pemberian, dan pendederasan. Fase pendederasan merupakan fase yang sangat penting dalam budidaya barramundi dan sering menjadi masalah pokok dalam pengembangan budidaya ini. Pada tahapan ini, beberapa kendala umum yang sering ditemui meliputi kondisi benih yang rentan stress, sisa pakan yang dapat menurunkan kualitas air, kepadatan penebaran yang tinggi, adanya serangan penyakit, dan rendahnya kualitas pakan yang dapat menyebabkan barramundi kekurangan

nutrisi yang berujung pada kematian (Ibrahim *et al.*, 2024).

Sistem imun yang efektif pada ikan berkontribusi pada pertumbuhan yang lebih cepat, karena ikan mampu melawan patogen, mencerna pakan dengan lebih baik, dan memiliki nafsu makan yang meningkat. Hal ini dapat mendukung metabolisme yang sehat pada ikan (Armin dan Harianti, 2024). Suplemen alami dari tumbuhan yang ditambahkan ke pakan dapat merangsang pertumbuhan dan mengurangi kematian pada ikan. Beberapa tanaman seperti jahe, temulawak, lempuyang, terong, dan bawang putih dapat dimanfaatkan mengoptimalkan pertumbuhan dan memperkuat sistem pertahanan tubuh ikan (Syakirin *et al.*, 2024).

Bawang putih dengan nama ilmiah *Allium sativum* sering dimanfaatkan sebagai bumbu dan obat tradisional juga berpotensi sebagai aditif pakan untuk meningkatkan kekebalan tubuh. Kandungan aktif dalam bawang putih, yang meliputi allicin, scordinin, ajoene, dan flavonoid diyakini memberikan dampak positif untuk kesehatan dan meningkatkan fungsi fisiologis pada manusia dan hewan vertebrata (Rijal *et al.*, 2022).

Pada umumnya, pembudidaya meningkatkan kemampuan ikan dalam mencerna pakan untuk mendorong pertumbuhan, sehingga peran enzim pencernaan menjadi sangat krusial. Solusi yang dapat diterapkan adalah dengan memberikan tambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan. Senyawa sulfur organik komersial merupakan kelompok senyawa kimia yang mengandung rantai atom sulfur, memiliki aplikasi pengobatan dan secara alami terdapat dalam bawang

putih. Senyawa ini menunjukkan potensi manfaat melalui sifat antimikroba, antibiotik, antiinflamasi, dan antioksidan yang dimilikinya (Lindahl dan Xian, 2023).

Studi sebelumnya Rijal *et al.* (2022) tentang respon pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan suplementasi bawang putih (*Allium sativum*) dalam sistem bioflok, menguji berbagai dosis ekstrak bawang putih: P1 (Kontrol), P2 (7,5 gr/kg pakan), P3 (15 gr/kg pakan), P4 (22,5 g/kg pakan). Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih dengan dosis 22,5 gr/kg pakan secara signifikan meningkatkan pertumbuhan, yang terlihat dari laju pertumbuhan berat dan panjang, konversi pakan, dan efisiensi pakan.

Oleh karena itu, penelitian penambahan senyawa sulfur organik komersial dengan dosis yang berbeda pada laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup barramundi (*Lates calcarifer*) penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pada laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup barramundi yang diberi pakan dengan penambahan senyawa sulfur organik komersial dan mencari dosis senyawa sulfur organik komersial terbaik pada laju pertumbuhan barramundi. Penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan oleh para pembudidaya dengan menggunakan senyawa sulfur organik komersial yang mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup barramundi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan Gondol, Bali. Penelitian ini dilaksanakan selama 25 hari dari bulan Januari hingga Februari 2025. Penelitian menggunakan metode kuantitatif eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut: Tanpa penambahan senyawa sulfur organik komersial (kontrol) (P0); Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 1 ml/kg (P1); Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 3 ml/kg (P2); Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 5 ml/kg (P3). Ikan barramundi yang digunakan adalah sebanyak 35 ekor/bak memiliki rata-rata panjang 2 cm dan bobot 0,5 gram.

Alat dan bahan yang digunakan adalah bak *fiberglass* volume 100L, ikan barramundi, senyawa sulfur organik komersial, pakan ikan merk dagang kaio ep 0, meteran, timbangan digital, dan pipet tetes. Prosedur penelitian meliputi persiapan pakan yang ditambahkan dengan senyawa organik komersial sesuai dosis lalu dibiarkan setengah kering kurang lebih 20 menit. Pemberian pakan dengan teknik *ad satiation* yang diberikan 4 kali sehari pada pukul 08.00 WITA, 11.00 WITA, 13.00 WITA, dan 15.00 WITA. Kegiatan penyipahan dilakukan pada pagi dan sore hari untuk membersihkan akumulasi residu metabolismik dan sisa pakan yang mengendap. Sampling dilakukan lima hari sekali dan parameter yang diamati adalah panjang ikan, bobot ikan, *specific growth rate*, dan *survival rate*.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *One Way ANOVA*

pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dan dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Tukey dengan bantuan *software SPSS* versi 26. Adapun data pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus:

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
 Lt = Panjang rata-rata ikan pada akhir perlakuan (cm)
 Lo = Panjang rata-rata ikan pada awal perlakuan (cm).

Data pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus:

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (gram)
 Wt = Bobot rata-rata ikan pada akhir perlakuan (gram)
 Wo = Bobot rata-rata ikan pada awal perlakuan (gram).

Data laju pertumbuhan spesifik/*specific growth rate* (SGR) dihitung menggunakan rumus:

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%)
 Wt = Bobot rata-rata ikan pada akhir perlakuan (gram/ekor)
 Wo = Bobot rata-rata ikan pada awal perlakuan (gram/ekor)
 t = Lama waktu pemeliharaan (hari).

Data tingkat kelangsungan hidup/*survival rate* dihitung menggunakan rumus:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)
 Nt = Jumlah total ikan hidup sampai akhir penelitian
 No = Jumlah total ikan pada awal penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata terhadap laju pertumbuhan barramundi dilihat dari pertumbuhan panjang mutlak, bobot mutlak, dan *specific growth rate* (SGR), namun tidak berpengaruh nyata terhadap *survival rate* (SR) (Tabel 1). Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dosis terbaik untuk laju pertumbuhan barramundi yaitu penambahan senyawa sulfur organik komersial dengan dosis 1 mL/kg pakan (Perlakuan P1) kecuali pada *survival rate* yang menunjukkan hasil yang sama pada seluruh perlakuan yaitu *survival rate* mencapai 100%.

Tabel 1. Pertumbuhan panjang mutlak, bobot mutlak, SGR, dan SR

Perlakuan	Parameter			
	Panjang mutlak (cm)	Bobot mutlak (gram)	SGR (%)	SR (%)
P0	4,14	3,32	0,1328	100
P1	5,79	4,96	0,1985	100
P2	5,50	4,75	0,1901	100
P3	5,52	4,64	0,1858	100

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dengan penambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan memberikan hasil terbaik pada perlakuan P1 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 1 mL/kg) yaitu sebesar 5,79 cm. Pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan panjang mutlak.

Hal ini menunjukkan bahwa penambahan senyawa sulfur organik komersial dengan dosis 1 ml/kg sangat berpengaruh terhadap barramundi (*L. calcarifer*) karena senyawa sulfur organik komersial ini berbahan dasar ekstrak bawang putih yang mempunyai sifat antioksidan dan antiinflamasi serta meningkatkan respon imun ikan terhadap patogen secara tidak langsung mendukung pertumbuhan yang lebih optimal (Envitgro, 2023). Pakan yang dikonsumsi menghasilkan energi yang kemudian digunakan untuk pertumbuhan, aktifitas, dan reproduksi. Sehingga ikan dengan kondisi sehat akan mengalihkan energinya untuk pertumbuhan, beraktifitas, dan bereproduksi.

Bawang putih telah terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan mencegah penyakit pada ikan. Kandungan alicin meningkatkan performa pencernaan barramundi, mengaktifkan enzim pencernaan, menstimulasi fungsi pencernaan, dan mendorong pergerakan sistem pencernaan pada ikan (Rijal *et al.*, 2022). Selain itu, bawang putih mengandung karbohidrat tinggi, terutama inulin sebesar 41,72% yang berfungsi sebagai prebiotik, mendukung pertumbuhan mikroflora usus ikan yang bermanfaat, dan meningkatkan penyerapan nutrisi dari pakan (Renaldi *et al.*, 2021).

Kemampuan ikan untuk mencerna pakan dengan baik sangat mempengaruhi pertumbuhannya. Dengan pencernaan yang sempurna, energi yang didapatkan akan maksimal, sehingga pertumbuhan juga optimal. Ekstrak bawang putih yang ditambahkan pada pakan terbukti dapat meningkatkan nafsu makan ikan, berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan, meningkatkan imunitas, dan memiliki sifat anti bakteri serta anti parasit (virus, protozoa monogenean) pada ikan. Hal ini dikarenakan adanya kandungan berbagai bahan aktif seperti alkaloid, terpenoid, tannin, saponin, dan flavonoid (Manoppo *et al.*, 2022).

Bawang putih mengandung beragam senyawa bioaktif, meliputi senyawa organosulfur, saponin, senyawa fenolik, dan polisakarida. Berbagai senyawa organosulfur seperti alicin, dialil sulfida (DAS), dialil disulfida (DADS), dialil trisulfida (DATS), E/Z-ajoene, S-alil-sistein (SAC), dan S-alil-sistein sulfoksida (alliin) adalah penyusun dari komponen aktif utama dalam bawang putih yang ada dalam senyawa sulfur organik komersial. Senyawa organosulfur dalam bawang putih umumnya mudah dicerna. Bawang putih dan senyawa aktifnya memiliki sifat antioksidan. Aktivitas antioksidan bawang putih bervariasi tergantung pada metode pengolahan. Bawang putih segar biasanya memiliki aktivitas antioksidan lebih besar daripada bawang putih yang dimasak, sedangkan bawang putih fermentasi, seperti bawang putih hitam, menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi (Shang *et al.*, 2019).

Senyawa sulfur organik komersial yang terkandung dalam bawang putih juga memiliki kemampuan antiinflamasi, yang terbukti melalui uji *in vitro* dan *in*

vivo, bahwa bawang putih efektif dalam meredakan peradangan, terutama dengan menghambat proses peradangan. Selain itu, bawang putih menunjukkan efek antibakteri yang merusak struktur dan proses metabolisme sel bakteri. Senyawa bioaktif yang ada di dalam bawang putih memberikan manfaat bagi sistem imun ikan dan polysakarida bawang putih memiliki efek mengatur sistem kekebalan tubuh ikan (Shang *et al.*, 2019).

Kemampuan allicin dalam senyawa sulfur organik komersial untuk membunuh bakteri dan mencegah infeksi dibatasi oleh toksisitasnya yang tinggi, yang dapat merusak jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 1 ml/kg) adalah dosis terbaik, sedangkan dosis yang lebih tinggi seperti perlakuan P2 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 3 ml/kg) dan perlakuan P3 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 5 ml/kg) tidak efektif karena efek toksik. Huang *et al.* (2001) menemukan dalam penelitian mereka bahwa belut sawah (*Monopterus albus*) mengalami kematian dalam tiga hari setelah mengkonsumsi pakan dengan kandungan allicin 800 mg/kg. Hal ini disebabkan oleh akumulasi alkil sulfida yang berlebihan di usus, yang mengganggu metabolisme normal, sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang lambat atau bahkan kematian karena adanya sifat sitotoksik dan merusak sel-sel epitel usus yang dapat mengganggu penyerapan nutrisi.

Thalia *et al.* (2020) menyebutkan bahwa pengolahan yang benar dapat mengurangi toksisitas pada bawang putih, menghilangkan rasa dan bau, dan meningkatkan aktivitas antioksidannya.

Proses ini melibatkan inaktivasi alliinase, yang mengalihkan konversi alliin menjadi allicin dan meningkatkan produksi S-allil-cysteine (SAC) yang larut dalam air. SAC memiliki toksisitas yang jauh lebih rendah, tidak melebihi 4% dari allicin dan DADS. Oleh karena itu, senyawa sulfur organik komersial sebagai bahan tambahan pakan tidak optimal untuk semua spesies ikan dan jumlah pakan yang optimal bergantung pada spesies tertentu (Lee dan Gao, 2012).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dari hasil penelitian ini menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan P1 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 1 ml/kg) yaitu sebesar 4,96 gr. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan senyawa sulfur organik komersial secara efektif meningkatkan pertumbuhan berat ikan melalui peningkatan asupan energi. Konsumsi pakan yang lebih tinggi menghasilkan lebih banyak energi untuk pertumbuhan ikan. Inilah sebabnya ikan yang diberi pakan dengan senyawa sulfur organik komersial menunjukkan peningkatan konsumsi pakan dan ikan yang diberi senyawa sulfur organik komersial mengalami pertambahan bobot yang lebih optimal daripada ikan yang tidak diberi senyawa sulfur organik komersial. Pertumbuhan bobot mutlak dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan bobot mutlak. Peningkatan bobot ikan yang signifikan pada perlakuan P1 diduga disebabkan

oleh dosis optimal senyawa sulfur organik komersial yaitu sebanyak 1 ml/kg pakan, yang memaksimalkan pencernaan barramundi (*L. calcarifer*) dan efisiensi pemanfaatan pakan. senyawa sulfur organik komersial juga berperan dalam mencegah infeksi jamur, bakteri, dan penyakit, sehingga energi ikan dapat difokuskan pada pertumbuhan (Envitgro, 2023). Bawang putih yang dikenal sebagai imunostimulan, meningkatkan imunomodulasi pada budidaya ikan dan melindungi dari penyakit. Selain itu, bawang putih merupakan alternatif antibiotik, kandungan allicin dalam bawang putih efektif melawan bakteri penyebab penyakit dan memperkuat sistem imun. Bawang putih juga bertindak sebagai pemicu pertumbuhan dengan meningkatkan fungsi pencernaan dan merangsang pelepasan enzim yang membantu pencernaan (Purbomartono *et al.*, 2022).

Senyawa sulfur organik komersial adalah senyawa organosulfur yang kaya akan senyawa sulfida. Komponen biaktivitif utamanya adalah senyawa dialil sulfida atau allicin dalam bentuk teroksidasi. Allicin memiliki beragam fungsi fisiologis, termasuk sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan anti kanker. Sebagai zat aktif, allicin efektif membunuh kuman, bakteri dan parasit, serta membersihkan darah dari racun bakteri. Bawang putih mengandung turunan alill yang memberikan aroma khas, dan berbagai disulfida yang berfungsi sebagai antibiotik, nematisida, insektisida, dan penghambat enzim (Wijayanto *et al.*, 2013).

Ekstrak bawang putih mengandung ajoene (dialil disulfida) yang memiliki aktivitas antivirus lebih tinggi daripada allicin dan allil metil tiosulfinat. Pertumbuhan bakteri gram negatif dan

gram positif serta khamir dapat dihambat secara efektif oleh ajoene melalui gangguan pada produksi RNA dan sintesis lipid. Proses ini menghentikan pembentukan asam amino, protein, dan lapisan fosfolipid dinding sel, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Ajoene memiliki mekanisme antibakteri yang mirip dengan allicin, tetapi dengan potensinya yang sedikit lebih rendah (Moulia, 2018).

Kandungan kimia dalam ekstrak bawang putih didominasi oleh minyak atsiri, yang termasuk dalam kelompok terpenoid yang mudah menguap. Minyak atsiri memiliki efek antibakteri karena kandungan senyawa fenol dan turunannya, yang mampu mengubah struktur protein sel bakteri. Senyawa aktif dalam bawang putih bekerja dengan merusak protein dan membran sel bakteri, terutama dengan melarutkan lemak di dinding sel. Proses ini mengganggu aktivitas dan pembentukan enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme bakteri, sehingga bakteri mati. (Sari *et al.*, 2014).

Perlakuan P1 (Penambahan senyawa sulfur organik dosis 1 ml/kg) memberikan hasil terbaik pada laju pertumbuhan ikan kakap putih dibandingkan dengan perlakuan P2 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 3 ml/kg) dan perlakuan P3 (Penambahan senyawa sulfur organik komersial dosis 5 ml/kg). Secara umum, peningkatan pertumbuhan ikan kakap putih yang diberi senyawa sulfur organik komersial diduga disebabkan oleh senyawa sulfur seperti allicin, yang merangsang enzim pencernaan, meningkatkan nafsu makan, dan menyeimbangkan bakteri usus. Namun, dosis senyawa sulfur organik komersial yang terlalu tinggi dapat menurunkan pertumbuhan karena

aroma bawang putih yang kuat (Maniat *et al.*, 2014).

Dalam penelitian terkait, Xiang dan Liu (2002) menemukan bahwa pertumbuhan *Collossoma brachypomum* mengalami peningkatan pada awalnya, namun pertumbuhannya semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi allicin. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian allicin dalam jumlah yang tinggi tidak memberikan efek positif terhadap pertumbuhan ikan. Meskipun senyawa sulfur organik komersial meningkatkan pertumbuhan, dosis 3 ml/kg (P2) dan 5 ml/kg (P3) tampaknya mengurangi konsumsi pakan karena aroma menyengat dari ekstrak bawang putih. Oleh karena itu, dosis 1 ml/kg (P1) dianggap optimal untuk laju pertumbuhan ikan kakap putih dalam penelitian ini.

Specific Growth Rate

Specific Growth Rate atau laju pertumbuhan harian barramundi (*L. calcarifer*) menunjukkan perlakuan terbaik pada P1 yakni sebesar 0,1985%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian senyawa sulfur organik komersial pada pakan dengan dosis 1 ml/kg adalah dosis optimal untuk membantu barramundi mencerna pakan dengan baik. *Specific Growth Rate* (SGR) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Specific Growth Rate* (SGR).

Bawang putih kaya akan mineral dan vitamin, termasuk fosfor, kalsium, besi, tiamin, asam nikotinat, dan riboflavin.

Kandungan mineralnya meliputi Ca, K, P, Mg, Na, Fe, Zn, Cu, dan Mn, serta vitamin larut air seperti riboflavin, niasin, tiamin, B6, dan vitamin C. Bawang putih segar mentah mengandung alliin dan air, sedangkan bawang putih kering mengandung alliin dengan kadar senyawa sulfur yang rendah. Minyak esensial bawang putih mengandung alliin dan senyawa belerang, tetapi tidak mengandung allicin. Ekstrak bawang putih yang sudah tua tidak mengandung allicin, tetapi mengandung senyawa larut air dan senyawa sulfur. Secara keseluruhan, semua komponen organik dan anorganik dalam bawang putih berkontribusi dalam meningkatkan pertumbuhan barramundi (Lestari dan Santika, 2023).

Allicin adalah senyawa organosulfur yang sangat tidak stabil, mudah mengeup, bersifat sitotoksik, dan larut dalam lemak, terbentuk ketika umbi atau siung bawang putih dipotong atau dihancurkan dan alliin bersentuhan dengan enzim alliinase. Proses ini mengeluarkan aroma khas bawang putih dan menghasilkan sifat farmakologis serta terapeutik. Bawang putih telah lama dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi infeksi bakteri. Aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dikaitkan dengan beberapa tiosulfat, termasuk allicin. Penghambatan enzim alliinase, yang mengubah alliin menjadi allicin, menghilangkan aktivitas antibakteri tersebut (Valenzuela-Gutiérrez *et al.*, 2021).

Aroma khas bawang putih dapat merangsang nafsu makan ikan, yang berakibat pada peningkatan konsumsi pakan. Hal ini memastikan ikan mendapatkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan. Komposisi bawang putih terdiri

dari berbagai bahan aktif, termasuk senyawa sulfur (alliin, allicin, disulfida, tri-sulfida), enzim (alliinase, esterase, dan oksidase), asam amino (argin), dan mineral (selenium). Untuk meningkatkan proses penguraian dan penyerapan nutrisi pakan dalam sistem pencernaan, bawang putih menyediakan enzim pencernaan yang meliputi enzim amilase, protease, dan lipase yang berperan dalam menyederhanakan molekul kompleks (Fawwaziara, 2022).

Bawang putih juga dikenal sebagai imunostimulan, yang khasiatnya dikaitkan dengan senyawa organosulfur, polisakarida, dan fruktan. Senyawa-senyawa ini meningkatkan sistem kekebalan tubuh, merangsang pertumbuhan limfosit dan aktivitas fagositosis makrofag, memberikan efek imunomodulator. Selain itu, allicin memiliki efek penghambatan pada sel epitel usus, sehingga mengurangi peradangan usus yang disebabkan oleh patogen. Suplementasi senyawa sulfur organik komersial pada pakan komersial dapat memacu pertumbuhan barramundi, menurunkan tingkat kematian, dan meningkatkan aktivitas antioksidan pada ikan. Keberadaan atom sulfur dalam molekul, baik dalam fraksi yang larut dalam lemak (alein) maupun yang larut dalam air (allicin), diketahui memiliki sifat fungisida dan bakterisida (Valenzuela-Gutiérrez *et al.*, 2021).

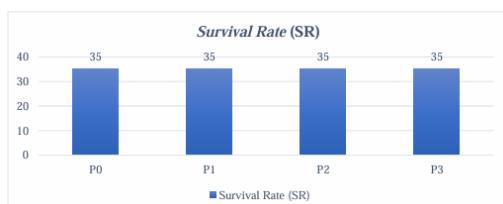
Hasil yang kurang optimal pada perlakuan P2 (3 ml/kg) dan P3 (5 ml/kg) dibandingkan P1 (1 ml/kg) sejalan dengan penelitian Ndong dan Fall (2011), yang menemukan bahwa penambahan bawang putih 0,5% dan 1% pada pakan ikan nila hibrida tidak meningkatkan pertumbuhan. Hal ini mungkin disebabkan oleh durasi penelitian yang terbatas atau ukuran

ikan yang belum cukup besar, sehingga perbedaan pertumbuhan tidak signifikan.

Yang *et al.* (2010) melaporkan efek yang merugikan pada kerang manila, *Ruditapes philippinarum*. Mereka menemukan bahwa tingkat penetasan kerang berkang dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak bawang putih. Konsentrasi 16 mg/L memperlambat perkembangan embrio, dan 32 mg/L mencegah penetasan embrio. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup juga menunjukkan tren peningkatan, lalu penurunan, seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak bawang putih, dengan 8 mg/L sebagai konsentrasi optimal. Ini menunjukkan bahwa respons terhadap bawang putih tergantung pada dosis, spesies ikan, dan tahap perkembangan.

Survival Rate

Persentase keberhasilan hidup ikan kakap putih menunjukkan hasil yang seragam, yaitu 100% di semua kelompok perlakuan dan menunjukkan bahwa penambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan tidak mempengaruhi survival rate. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan memiliki kemampuan adaptasi yang baik, sehingga mampu mempertahankan diri dan tumbuh di wadah pemeliharaan. *Survival Rate* (SR) dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Survival Rate* (SR).

Intensitas cahaya dan warna lingkungan dalam wadah pemeliharaan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup

ikan. Ikan membutuhkan intensitas cahaya yang cukup agar dapat berkembang dengan normal dan kekurangan cahaya dapat mengganggu perkembangannya. Warna lingkungan pemeliharaan juga berperan dalam kemampuan ikan menemukan makan, yang mempengaruhi jumlah pakan yang dimakan (Mardiana *et al.*, 2024). Faktor-faktor seperti kepadatan tebar, kualitas pakan, kualitas air, serta kondisi kesehatan ikan dapat mempengaruhi *survival rate* (SR). Pada masa pemeliharaan, asupan nutrisi yang diberikan terbukti memenuhi standar kuantitas dan kualitas yang diperlukan, yang berdampak positif pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Hal ini didukung oleh penelitian Arifin *et al.* (2015) yang menegaskan bahwa tingkat kelangsungan hidup biota di perairan sangat dipengaruhi oleh parameter kualitatif dan kuantitatif pakan, serta kondisi lingkungan yang baik.

Penambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan tidak memberikan perbedaan pada persentase ikan kakap putih (*L. calcarifer*) yang bertahan hidup dengan nilai 100% pada seluruh perlakuan. Senyawa organosulfur dalam produk komersial ini, terutama allicin dari ekstrak bawang putih, memiliki pengaruh besar terhadap kelangsungan hidup ikan. Senyawa ini mampu meningkatkan pertumbuhan, respons pakan, dan berperan sebagai peningkat kekebalan serta peredam stres. Peningkatan sistem kekebalan tubuh yang teramat pada akhir penelitian berkorelasi positif dengan tingkat kelangsungan hidup ikan kakap putih. Ikan dengan sistem kekebalan yang lebih baik mampu bertahan tanpa masalah kesehatan atau kematian (Andriani dan Hastuti, 2017). Meskipun demikian, senyawa sulfur organik komersial dapat

meningkatkan imunitas ikan, yang akan terlihat jika adanya serangan penyakit. Karena selama penelitian tidak ada serangan penyakit, maka tingkat kelangsungan hidup pada seluruh perlakuan adalah sama.

Kualitas Air

Selama penelitian, kualitas air tetap dalam kondisi normal yang mendukung budidaya barramundi. Pengukuran kualitas air dilakukan pada pukul 08.00 WITA. Kualitas air, selain pakan dan spesies ikan, menjadi determinan utama dalam performa pertumbuhan dan tingkat sintasan ikan budi daya. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas Air.

Param- eter	Nilai rata-rata kualitas air				SNI (2014)
	P0	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	28,6	28,6	28,6	28,6	28-32
pH	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0-8,5
DO (mg/L)	6,39	6,45	6,51	6,52	> 5 mg/L
Salini- tas (ppt)	33	33	33	33	28-33

Organisme akuatik memiliki rentang kondisi air optimal untuk pertumbuhan. Suhu selama penelitian, yaitu 28,6°C, sesuai dengan standar SNI 6145.4:2014 (28-32°C) dan dianggap baik untuk budidaya barramundi. Peningkatan suhu dapat mempercepat respirasi dan metabolisme hewan air, yang mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen terlarut (Monalisa, 2010).

Derasat keasaman perairan atau pH, menunjukkan seberapa banyak ion hidrogen yang ada. Ikan dapat mengalami kematian massal jika pH perairan terlalu asam (di bawah 5) atau terlalu basa (di atas 11). pH selama penelitian adalah 7,5, kondisi ideal yang harus dipenuhi

dalam pemeliharaan ikan kakap putih menurut standar SNI 6145.4:2014 karena berada dalam rentang ideal habitat alami mereka, 7,0 - 8,5.

Oksigen terlarut (DO) adalah salah satu parameter kualitas air yang paling penting untuk budidaya ikan. Kadar oksigen terlarut dalam air tidak stabil dan berubah sepanjang hari. Oksigen terlarut dalam perairan atau media budidaya berasal dari difusi oksigen dan fotosintesis organisme akuatik. Selama penelitian, kadar DO berkisar dari 6,39 - 6,52 mg/L, yang dianggap optimal karena sesuai dengan SNI 6145.4:2014 yang menetapkan minimal 5 mg/L untuk budidaya ikan kakap putih. Salinitas, sebagai parameter kualitas air, mempengaruhi kemampuan osmoregulasi ikan. Salinitas yang tidak sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan berpotensi menyebabkan kematian. Selama penelitian, nilai salinitas tetap stabil di angka 33 ppt, yang berada dalam kisaran normal. Nilai ini juga sesuai dengan standar kualitas air untuk ikan barramundi mengacu pada ketentuan SNI 6145.4:2014, yaitu 28 - 33 ppt.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian penambahan senyawa sulfur organik komersial pada pakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pertumbuhan barramundi (*Lates calcarifer*), namun tidak ada pengaruh yang signifikan pada survival rate (SR). Dosis senyawa sulfur organik komersial 1 mL/kg (P1) merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan laju pertumbuhan barramundi (*L. calcarifer*), dilihat dari peningkatan rata-rata panjang mutlak (5,79 cm), bobot mutlak (4,96 gram),

dan SGR sebesar 0,1985%.

PUSTAKA

- Andriani, C., & Hastuti, S. (2017). Peran bawang putih dalam pakan sebagai imunostimulan terhadap kondisi kesehatan, kelulushidupan, dan pertumbuhan ikan tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 59-67.
- Arifin, P. P. (2015). Evaluasi pemberian ekstrak kunyit *Curcuma Longa Linn.* pada pakan terhadap enzim pencernaan dan kinerja pertumbuhan ikan gurame *Osphronemus Gouramy* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Ashari, F. (2022). Pengaruh penambahan tepung kunyit (*Curcuma longa linn.*) terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan ikan kakap putih (*Lates calcarife, Bloch*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 6(2), 266-272. DOI: 10.14710/sat.v6i2.14884
- Armin, I., & Harianti, H. (2024). Pengaruh penambahan probiotik berbeda pada pakan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 4(1), 18-29. DOI: 10.55678/jikan.v4i1.1212
- Chauvin, J. P. R., Griesser, M., & Pratt, D. A. (2019). The Antioxidant activity of polysulfides: It's Radical!. *Chemical science*, 10(19), 4999-5010. DOI: 10.1039/C9SC00276F

- Envitgro. 2023. Aqua Ectogon-24. Diakses Januari 10 2025 pada <https://www.livestockasiapacific.com/products>
- Fawwaziara, E. S. (2022). Pengaruh penambahan jamu probiotik herbal terhadap sintasan dan rasio konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus* [Disertasi]. Semarang: Universitas PGRI Semarang.
- Huang, X. G., He, J. H., & Zuo, J. J. (2001). Primary research on the application effects of allicin on aquaculture of rice field eel *Monopterus albus*. *Inland Fisheries*, 9, 27.
- Hung, F. S. (2024). Growth and enzyme application of garlic enriched with zinc and natural magnesium. *Journal of the American Nutrition Association*, 43(4), 365-375. DOI: 10.1080/27697061.2023.2293136
- Ibrahim, I., Budi, S., & Mulyani, S. (2024). Performa pertumbuhan dan sintasan benih ikan kakap putih *lutes calcarifer* dengan sumber protein yang berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment*, 6(2), 90-95. DOI: 10.35965/jae.v6i2.2720
- Lindahl, S., & Xian, M. (2023). Recent development of polysulfides:chemistry and biological applications. *Current Opinion in Chemical Biology*, 75(1), 102-325. DOI: 10.1016/j.cbpa.2023.102325
- Lee, J. Y., & Gao, Y. (2012). Review of the application of garlic, *Allium sativum*, In Aquaculture. *Journal of the World Aquaculture Society*, 43(4), 447-458.
- Lestari, G. A. P. W., & Santika, I. W. M. (2023). Potensi antikolesterol dari bawang putih (*Allium sativum*): Systematic Review. In *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi* (Vol. 2, pp. 44-60). DOI: 10.24843/WSNF.2022.v02.p04
- Maniat, M., Ghotbeddin, N., & Ghatrami, E. R. (2014). Effect of garlic on growth performance and body composition of benni fish (*Mesopotamichthys sharpeyi*). *International Journal of Biosciences*, 269-277.
- Manoppo, H., Tambani, G. O., & Karisoh, Y. S. (2021). Penerapan pakan ikan berimunostimulan bawang putih bagi kelompok pembudidaya ikan di Desa Molompar Dua Utara. *Insan Cita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1). DOI: 10.32662/insancita.v3i1.1246
- Mardiana, T. Y., Linayati, L., Maulidiya, E., Yahya, M. Z., Handayani, H., & Aminuddin, N. M. (2024). Efektivitas ekstrak daun rhizophora mucronata yang ditambahkan ke pakan untuk memacu pertumbuhan ikan kerapu cantang (*Ephinephelus fuscoguttatus* X *Ephinephelus lanceolatus*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 20(4), 181-187. DOI: 10.14710/ijfst.20.4.181-187
- Monalisa, S. S., & Minggawati, I. (2010). Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*, 5(2), 526-530.
- Moulia, M. N. (2018). Antimikroba ekstrak bawang putih. *Jurnal Panggan*, 27(1), 55-66.
- Ndong, D., & Fall, J. (2011). The effect

- of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). *Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research*, 3(1), 1-9.
- Purba, E. P., Ilza, M., & Leksono, T. (2016). Study penerimaan konsumen terhadap steak (fillet) ikan kakap putih flavor asap. *Jurnal Online Mahasiswa*, 3(2), 1-11.
- Purbomartono, C., Husin, A., Bagasnabila, I. S., Zularini, F. G. D., Susiyani, A. T., Purwaningsih, E. P., & Purnomo, P. (2022). Efektivitas dan potensi herbal untuk peningkatan pertumbuhan benih lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Sainteks*, 19(2), 219-229. DOI: 10.30595/sainteks.v19i2.14903
- Rijal, M. A., Purbomartono, C., & Jannah, I. F. (2022). Respon pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan supplementasi bawang putih (*Allium sativum*) pada sistem bioflok. *Sainteks*, 18(2), 117-122. DOI: 10.30595/sainteks.v18i2.12773
- Renaldi, F., Yulianto, T., & Putra, W. K. A. (2021). Penambahan makro nutrien, mikro nutrien, dan tepung bawang putih pada pakan terhadap performa pertumbuhan ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus* x *Epinephelus lanceolatus*). *Jurnal Intek Akuakultur*, 5(1), 52-61. DOI: 10.31629/intek.v5i1.2413
- Sari, D. R., & Prayitno, S. B. (2014). Pengaruh perendaman ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kelulushidupan dan histologi ginjal ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi bakteri "*Edwardsiella tarda*". *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 126-133.
- Shang, A., Cao, S.-Y., Xu, X.-Y., Gan, R.-Y., Tang, G.-Y., Corke, H., Mavumengwana, V., & Li, H.-B. (2019). Bioactive compounds and biological functions of garlic (*Allium sativum l.*). *Foods*, 8(7), 246. DOI: 10.3390/foods8070246
- Syadiah, E. A., Riska, R., & Adelina, F. (2022). Pengaruh penambahan tepung wortel terhadap daya terima dan kandungan gizi nugget ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(1), 49. DOI: 10.35800/mthp.10.1.2022.37465
- Syakirin, M. B., Mardiana, T. Y., Sekarsari, T. M., & Fahrurrozi, A. (2024). Pengaruh penambahan bi-oimun ekstrak terong asam-lempuyang terhadap pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Perikanan Unram*, 14(1), 53-61. DOI: 10.29303/jp.v14i1.739
- Thalia, C. U., Chrisnasari, R., & Dewi, A. D. R. (2020). Pengaruh pengolahan terhadap nilai fungsional bawang putih (*Allium sativum*). *KELUWIH: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(1), 1-14. DOI: 10.24123/saintek.v1i1.2782
- Valenzuela-Gutiérrez, R., Lago-Lestón, A., Vargas-Albores, F., Cicala, F., & Martínez-Porchas, M. (2021). Exploring the garlic (*allium sativum*) properties for fish aquaculture. *Fish Physiology and Biochemistry*, 47(4), 1179-1198. DOI: 10.1007/s10695-021-00952-7
- Wijayanto, D. S. M., Solichin, A., &

- Widyorini, N. (2013). Pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan dosis yang berbeda terhadap lepasnya suckers kutu ikan (*Argulus sp.*) pada ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(2), 46-53. DOI: 10.14710/marj.v2i2.4103
- Yang, F., Zuo, X. W., Zhang, Y. H., Liang, J., Li, K. W., Liu, J. L., & Zhang, G. F. (2010). The Effects of garlic extract on early growth and development of manila clam *Ruditapes philippinarum*. *Acta Ecologica Sinica*, 30(4), 989-994.
- Kontribusi Penulis:** Wulandari P. D. K.: mengambil data lapangan, analisis data, menulis manuskrip; Sitepu, G. S. B., Amelia, J. M.: Analisis data dan menulis manuscript