



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

PENGARUH TEPUNG JINTEN HITAM (*Nigella sativa*) DALAM PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*)

Effect of Black Cumin (Nigella sativa) Flour On the Feed To The Growth of White Snapper (Lates calcarifer)

Tri Yusufi Mardiana, Linayati Linayati*, Muhammad Bahrus Syakirin, Imalatul Aliyah,
Muhammad Zulkham Yahya

Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan
Jl. Sriwijaya No.1 Bendan, Kota Pekalongan, Jawa Tengah-51119, Indonesia

* Corresponding author: patt yana95@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini dapat mengidentifikasi pengaruh tepung jinten hitam dalam pakan terhadap pertumbuhan serta menemukan dosis jinten hitam yang optimal untuk pertumbuhan ikan kakap putih. Hewan uji yang digunakan adalah ikan kakap putih. Penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap, meliputi 4 treatment dengan 3 replikasi, dengan penambahan dosis bubuk jinten hitam yaitu 0 gram/100 gram pakan (A), 3,5 gram/100 gram pakan (B), 5,5 gram/100 gram pakan (C), dan 7,5 gram/100 gram pakan (D). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan biomassa absolut, SGR, SR dan kualitas air sebagai data pendukung. 3 kali pemberian pakan dalam sehari. Hasil penelitian membuktikan pemberian pakan ikan kakap putih 3,5 gram/100 gram pakan ditambah dengan bubuk jinten hitam menghasilkan rerata pertumbuhan biomassa mutlak yang lebih tinggi sebesar 15,24 gram, SGR 2,15%, SR 100%, dan kualitas air, salinitas (29-31 ppt), suhu (28-30 OC), pH (7,0-7,6), dan DO (7,2-7,7 ppm)

Kata kunci: Ikan Kakap Putih, Jinten Hitam, Pertumbuhan, SGR

Abstract

The goal of this study is to identify the effect of different of black cumin flour and find the optimal dose to feed to encourage the growth of white snapper. The test animal used was white snapper. The study used a completely randomized design, including 4 treatments with 3 replications, with the addition of doses of black cumin powder, namely 0 grams/100 grams of feed (A), 3,5 grams/100 grams of feed (B), 5,5 grams/100 grams of feed (C), and 7,5 grams/100 grams of feed (D). Parameters observed were absolute biomass growth, SGR, SR and water quality as supporting data. 3 times feeding in a day. The results proved that feeding white snapper 3,5 grams/100 grams of feed supplemented with black cumin powder resulted in higher mean absolute biomass growth of 15,24 grams, SGR of 2,15%, SR of 100%, and water quality, salinity (29-31 ppt), temperature (28-30 OC), pH (7,0-7,6), and DO (7,2-7,7 ppm).

Keywords: Black Cumin, Growth, SGR, White Snapper

PENDAHULUAN

Kakap putih (*Lates calcarifer*) atau populer disebut asian seabass atau barramundi adalah ikan karnivora euryhaline yang dibudidayakan secara luas di kawasan Indo-pasifik dan Australia (Siddik *et al.*, 2018a). Dalam kurun waktu dua dekade budidaya ikan kakap putih mengalami peningkatan yang drastis dalam produksinya untuk mencukupi desakan pasar yang tinggi.

Pakan adalah satu dari beberapa faktor vital dalam budidaya ikan kakap putih dari pembenihan hingga pembesaran, pakan mewakili kisaran 50– 80% biaya produksi dalam kegiatan budidaya (Subramaniam *et al.*, 2019). Menurut Siddik *et al* (2018b), permasalahan pakan pada ikan ini adalah dari masalah pasokan, sumber protein yang digunakan, kenaikan harga serta masalah lingkungan yang dapat memberi tekanan pada kegiatan budidaya berkelanjutan. Sehingga dibutuhkan strategi untuk mengurangi dampak dari masalah tersebut. Pemberian pakan yang tepat mempengaruhi efisiensi pakan dalam memelihara benih ikan kakap putih. Hal lain yang dapat dilakukan seperti pakan tambahan (*feed additive*), *feed additive* ini tidak hanya bersifat untuk mensupport peningkatan kualitas pakan saja namun juga menstimulan kinerja kesehatan ikan. Menurut Subramaniam *et al.*, (2019), *feed additive* meliputi prebiotik, probiotik, bahan alami, jamur, mikroalga, enzim, asam organik, pengikat mikotoksin, dan fitobiotik.

Bahan tambahan pada pakan yang dapat mendukung proses pertumbuhan dan menjaga kelangsungan hidup ikan kakap putih yakni jintan hitam (*Nigella sativa*). Tanaman ini menjanjikan sifat antioksidan, antitoksik dan imunomodulasi (Mahboub *et al.*, 2022), meningkatkan kadar protein total, aktivitas lisozim dan meningkatkan nilai hemoglobin, hematokrit dan globulin ikan. Hal ini menunjukkan bahwa tepung jintan hitam dapat menstimulan peningkatan konsumsi pakan dan laju pertumbuhan ikan kakap putih (Hussein *et al.*, (2020). Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis tepung jintan hitam dan menemukan dosis terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan ikan kakap putih.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan 1-21 Desember 2021 bertempat di Laboratorium Penelitian Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan. Alat-alat yang digunakan meliputi toples, penampakan, aerator, kain lap, timbangan, penggaris, DO meter, pH meter, thermometer, refraktometer, batu aerasi, selang siphon, peralatan tulis, peralatan dokumentasi. Serta penggunaan bahan dalam penelitian ini yaitu ikan kakap putih, air laut, pakan, tepung jintan hitam, dan putih telur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat treatment dan tiga replikasi. Susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A : Pakan tanpa penambahan tepung jintan hitam.
- B : Tepung jintan hitam 3,5 gram/100 gram pakan.
- C : Tepung jintan hitam 5,5 gram/100 gram pakan.
- D : Tepung jintan hitam 7,5 gram/100 gram pakan.

Penentuan dosis mengacu pada penelitian Ramadhan (2019), bahwa dosis terbaik penambahan tepung jintan hitam dalam pakan pada ikan kakap putih adalah 3,5 gram/100 gram pakan.

Wadah Percobaan

Wadah media menggunakan toples plastik volume 10 liter. Wadah dilengkapi dengan selang aerasi. Sebelum dilakukan pengisian air, wadah dicuci lalu dibilas hingga bersih selanjutnya dikeringkan. Setelah kering dilakukan pengendapan air dan pemberian aerator.

Ikan Uji dan Pemeliharaan

Benih ikan kakap putih yang digunakan mempunyai panjang rata-rata 8 ± 0.33 cm. Setiap wadah toples diisi dengan benih ikan sebanyak 4 ekor. Adapun benih diperoleh dari BPAP (balai Perikanan Budidaya Air Payau) Situbondo. Benih yang digunakan adalah benih yang sehat dengan ciri memiliki gerakan lincah dan tidak terdapat luka pada tubuhnya. Benih dipelihara selama 21 hari dengan frekuensi pemberian pakan sehari 3 kali pada pukul; 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB.

Pakan Uji

Biji jintan hitam terlebih dahulu dihaluskan dengan blender. Kemudian saring bubuk jintan hitam melalui saringan halus. Timbang bubuk jintan hitam sesuai dosis yang digunakan (Valeta *et al.*, 2018). Kemudian ditambahkan bubuk jintan hitam pada pakan buatan, dan dicampur menggunakan putih telur (sebagai bahan perekat). Pakan yang telah tercampur dengan tepung jintan hitam kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai mengering (Ramadhana, 2019).

Parameter Uji

Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan mutlak merujuk pada Manduca *et al.*, (2020), yaitu :

$$\text{Pertambahan berat biomass} = \text{rerata bobot akhir (g)} - \text{rerata bobot awal (g)}$$

Perhitungan persentase pertumbuhan harian yang dikemukakan dari Chaklader *et al.*, (2020), memakai rumus sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln \text{ bobot ikan akhir} - \ln \text{ bobot ikan awal}}{\text{hari}} \times 100$$

Survival Rate (SR) diperoleh berdasarkan rumus Chaklader *et al.*, (2020), yaitu :

$$\text{Survival Rate (\%)} = \frac{\text{Jumlah ikan akhir}}{\text{Jumlah ikan awal}} \times 100$$

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, DO, pH, dan salinitas air. Suhu diukur menggunakan thermometer, DO diukur menggunakan DO meter, pH diukur menggunakan pH meter, dan salinitas air diukur menggunakan refraktometer. Pengukuran kualitas air dilakukan 1 kali dalam seminggu.

Analisis Data

Untuk dapat mengidentifikasi pengaruh perlakuan atas pertumbuhan ikan kakap putih dikerjakan menggunakan analisis varians. Pertama, pra-analisis data, termasuk uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas data uji didasarkan pada uji Liliefors. Uji homogenitas dilakukan dengan uji Bartlett. Selain itu, analisis data statistik menggunakan analysis of variance (ANOVA) untuk menentukan efek perlakuan. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata atau sangat nyata yang menyatakan pengaruh perlakuan yang diterapkan terhadap laju pertumbuhan, dan dilanjut analisis deskriptif terhadap data kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pertumbuhan Ikan Kakap Putih

Data rerata pertumbuhan ikan kakap putih yang dipelihara disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan rerata ikan kakap putih

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak (gram)	SGR (%)
A	12,14±0,27 ^a	1,91±0,029 ^c
B	15,24±0,37 ^a	2,15±0,058 ^a
C	13,92±0,12 ^b	2,10±0,029 ^{ab}
D	12,96±0,29 ^c	1,99±0,045 ^{bc}

Keterangan : Setiap notasi menandakan antara perlakuan berbeda sangat nyata dengan taraf $p > 0,05$

Dapat diidentifikasi dari tabel 1 bahwa rerata pertumbuhan biomassa ikan kakap putih tertinggi diperoleh pada perlakuan B yaitu 15,24 gram dengan lpersentase harian 2,15%, diikuti oleh perlakuan C dengan nilai 13,92 gram dengan dengan persentase harian 2,10% , kemudian perlakuan D dengan nilai 12,96 gram dengan persentase harian 1,99%, dan rerata pertumbuhan biomassa ikan kakap putih terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu 12,14 dengan laju pertumbuhan harian 1,91%. Dan penambahan tepung jahe merah ke pakan ikan kakap putih menunjukkan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) atas pertumbuhan ikan kakap putih baik pertumbuhan mutlak maupun persentase pertumbuhan harinya.

Survival Rate (SR)

Pengamatan data survival rate ikan kakap putih selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Survival rate ikan kakap putih

Replikasi	Perlakuan				Total
	A	B	C	D	
1	4	4	4	4	
2	4	4	4	4	
3	4	4	4	4	
Jumlah	12	12	12	12	48
SR	100%	100%	100%	100%	

Dari Tabel 2 survival rate pada ikan kakap putih pada setiap perlakuan baik perlakuan A hingga D yaitu 100%, yang artinya penambahan tepung jintan hitam tidak berpengaruh terhadap kematian ikan kakap putih selama penelitian berlangsung.

Kualitas Air

Pengamatan kualitas air yang dilakukan selama penelitian ini meliputi suhu, pH, salinitas, dan DO. Hasil pengamatan tersaji pada Tabel 3 dan hasil ini masih dalam keadaan sesuai untuk menunjang kehidupan benih ikan kakap putih.

Table 3. Hasil kualitas air yang diamati

Parameter	Pengamatan	Nilai Optimal	Referensi
Suhu (°C)	28–30	26 – 32	Hassan <i>et al.</i> , (2022)
Ph	7,0–7,6	7,5 – 8,3	Hassan <i>et al.</i> , (2022)
Salinitas (ppt)	29–31	10 – 35	Hassan <i>et al.</i> , (2022)
DO (mg/l)	7,2–7,7	4,0 – 8,0	Hassan <i>et al.</i> , (2022)

Pembahasan

Pertumbuhan Mutlak

Semakin tingginya pertumbuhan ikan kakap putih menandakan adanya kelebihan pasokan energi yang telah digunakan untuk semua proses mekanisme tubuh ikan kakap putih dan menandakan juga kualitas pakan yang diberikan mempunyai gizi yang diperlukan oleh ikan untuk dijadikan energi dan menjaga kesehatan ikan. Pertumbuhan dapat dipengaruhi dari luar dan dari dalam, menurut Patahiruddin (2020) faktor luar seperti ketersediaan pakan dan lingkungan dan faktor dalam yaitu seperti keturunan, resistensi penyakit dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan.

Penelitian kali ini perlakuan B yaitu 15,24 gram merupakan hasil terbaik. hasil pertumbuhan ikan kakap paling tinggi ini disebabkan karena pakan yang diberikan mengandung beberapa senyawa aktif, yaitu asam amino lisin, vitamin C, vitamin B1, vitamin E, alkaloid, dan saponin. Kandungan asam amino lisin dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan karena merupakan salah satu feed additive pakan yang dapat mempercepat pertumbuhan (Pramana *et al.*, 2018). Kehadiran dari asam amino dapat memberikan efek pertumbuhan apabila diberikan pada kadar yang tepat dari pada pemberian yang berlebih ataupun kurang. Asam amino lisin sangat dibutuhkan tubuh secara terus menerus karena menurut Imani *et al.*, (2021) Lisin mengandung substrat untuk sintesis karnitin, yang diperlukan untuk pengangkutan sumber lemak rantai panjang dari sitosol ke mikrosfer untuk proses oksidasi. Namun menurut Sanajaya *et al.*, (2021) Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh dalam pemanfaatan protein pertumbuhan ikan yaitu umur ikan, bobot badan ikan, kualitas protein, suhu air, kadar pakan dan kandungan energi pakan.

Vitamin berperan sangat penting dalam proses fisiologis ikan. Salah satu vitamin yang berperan sangat penting dalam proses fisiologis ikan adalah vitamin C. Vitamin C adalah nutrisi yang ada dalam jumlah kecil dalam pakan tetapi harus disediakan karena tubuh ikan khususnya tidak dapat membentuknya sendiri dalam tubuh sehingga sangat bergantung pada makanan yang dikonsumsi. Menurut Helmizuryani *et al.*, (2018) jika vitamin C yang dibutuhkan tubuh telah tercukupi maka akan berdampak terhadap sempurnanya proses kolagenasi dan peningkatan pertumbuhan akan lebih baik. Tingginya pertumbuhan pada perlakuan C ini memberikan bukti adanya hubungan pakan yang ditambahkan dengan feed additive yang mengandung vitamin C terhadap pertumbuhan ikan kakap putih. Menurut Khairimin *et al.*, (2022), dimana ikan yang diberikan pakan yang mengandung vitamin C secara fisiologisnya nafsu makan dan gerakannya lebih aktif dibandingkan ikan yang tidak diberi pakan yang mengandung vitamin C karena vitamin C bertindak juga sebagai peningkat imunitas ikan yang menjadikan ikan sehat dan nafsu pakan meningkat.

Kehadiran vitamin B1 dan E juga memberikan dampak positif untuk pertumbuhan ikan kakap putih dimana vitamin B1 dan E termasuk mikronutrient yang bertindak sebagai antioksidan dan penyeimbang intraseluler dan jaringan syaraf, pencernaan dan reproduksi. Menurut Sofian *et al.*, (2019) antioksidan berfungsi sebagai memperlambat, menunda hingga mencegah terjadinya kerusakan sel karena oksidasi lipid dari reaksi radikal bebas sehingga pemanfaatan nutrisi dan energi pada pakan dapat digunakan secara optimal untuk menunjang pertumbuhan. Adanya kandungan alkaloid dan saponin pada tepung jintan hitam yang ditambahkan ke dalam pakan ikan kakap putih juga berperan sebagai imunostimulan serta bersifat antioksidan. Imunostimulan sendiri berfungsi sebagai meningkatkan kesehatan ikan.

Penurunan pada perlakuan C, dengan hasil rerata pertumbuhan 13,92 gram dan D dengan hasil 12,96 gram disebabkan karena pakan memiliki kandungan senyawa aktif yang berlebih. Kelebihan senyawa aktif mengakibatkan nilai laju pertumbuhan ikan semakin menurun. Dalam hal ini kandungan asam amino lisin yang tinggi tidak dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan. Menurut Maulina & Widaryati (2020), kandungan asam amino lisin pada pakan yang terlalu tinggi menyebabkan kelebihan kebutuhan protein yang mengakibatkan penghambatan penyerapan arginin yang akan menimbulkan terhambatnya pula pertumbuhan.

Selain itu diduga tubuh ikan tidak bisa optimal menyerap keseluruhan vitamin C yang masuk ketika pemberian vitamin C sudah melebihi batas, namun akan dibuang tubuh dalam bentuk urine, asupan vitamin C yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan metabolisme empedu, yang akan mengganggu biosintesis

lemak dalam tubuh. Menurut Linayati *et al.*, (2023) bahwa flavonoid dalam aloevera mampu meningkatkan pertumbuhan ikan bandeng. Menurut Komalasari *et al.*, (2017), vitamin C dalam dosis tinggi cenderung menurunkan laju pertumbuhan, karena vitamin C bukan untuk pertumbuhan tapi untuk stress atau pertahanan melawan stress. Kemudian adanya kelebihan dosis vitamin E yang dapat menyebabkan kematian dan penurunan pertumbuhan ikan, karena menurut Tahapari *et al.*, (2019) vitamin E bersifat racun dalam hati.

Banyaknya konsentrasi jintan hitam akan semakin tinggi pula kadar alkaloid dan saponin dan akan menjadi pengganggu pemanfaatan nutrisi dalam pakan dan akhirnya tidak termanfaatkan dengan baik oleh ikan. Menurut Yahya *et al.*, (2022), beberapa senyawa aktif dari tumbuhan bersifat racun dan dapat mengakibatkan kematian apabila melebihi dosis optimal antaranya seperti flavonoid, alkaloid, dan saponin.

Perlakuan A memiliki nilai rerata bobot paling rendah yaitu 12,14 gram, hal ini dikarenakan pakan yang diberikan tidak diberi penambahan jintan hitam, sehingga senyawa aktif yang terkandung dalam jintan hitam tidak dapat mempengaruhi proses pertumbuhan yang ada di perlakuan A.

Specific Growth Rate (SGR)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase harian pertumbuhan yang paling tinggi adalah pada perlakuan B sebesar 2,15, perlakuan C dengan nilai sebesar 2,10. Kemudian perlakuan D sebesar 1,99 dan yang terendah pada perlakuan A dengan nilai 1,91. Hasil terbaik yaitu pada perlakuan B karena adanya kandungan senyawa aktif saponin yang bersifat antioksidan dan memacu untuk meningkatkan konsumsi pakan sehingga ikan dapat tumbuh dengan baik. Pertumbuhan ikan meningkat dengan adanya kandungan senyawa aktif saponin karena dapat memanfaatkan pakan dengan baik, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Junaedi *et al.*, 2020).

Penurunan pada perlakuan C dan D karena adanya senyawa saponin dan alkaloid yang berlebihan dan pakan tidak termanfaatkan dengan baik dimana sifat dasar saponin dan alkaloid mempunyai rasa pahit sehingga apabila diberikan ke pakan secara berlebih akan mengurangi kualitas pakan dan rangsangan pakan ke ikan untuk mengonsumsinya. Kelebihan alkaloid dan saponin juga dapat mendegradasi sel-sel penting yang dapat mengakibatkan terhalangnya fungsi kerja enzim dalam beberapa tubuh ikan (Yahya *et al.*, 2022) dan pada akhirnya dapat menurunkan laju pertumbuhan serta konsumsi ikan terhadap pakan. Nilai laju pertumbuhan pada perlakuan A memiliki hasil terendah dibandingkan perlakuan yang lain, karena tidak diberi penambahan tepung jintan hitam sehingga tidak ditemukannya manfaat positif dari kandungan senyawa aktif jintan hitam terutama dalam membantu proses pertumbuhan ikan.

Survival Rate (SR)

Persentase kelangsungan hidup merupakan tolak ukur keberhasilan dalam suatu budidaya tidak terkecuali budidaya ikan kakap putih. Hasil yang didapatkan dari awal sampai akhir penelitian disemua perlakuan memiliki kelangsungan hidup sangat tinggi yaitu keseluruhan mencapai 100% yang berarti semua objek penelitian atau ikan kakap putih tidak mengalami kematian satupun. Hal ini membuktikan penambahan tepung jintan hitam pada pakan tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup.

Faktor yang berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan dibagi menjadi dua yaitu biotik dan abiotik. Menurut Sanjaya *et al.*, (2021) faktor biotik ini berupa adaptasi ikan dengan lingkungan dan faktor abiotik yaitu kesediaan pakan dan kualitas lingkungan hidup. Adaptasi ikan yang baik ini karena penggunaan hewan uji yaitu benih ikan kakap yang berkualitas yang mana didapatkan dari BPBAP Situbondo. Hal lainnya seperti ikan kakap putih yang dapat memanfaatkan dan mencernanya dengan mudah menurut Juharni *et al.*, (2022) hal tersebut dapat terjadi karena pakan sesuai dengan bukaan mulut ikan. selain itu protein yang terkandung dalam pakan juga terbilang cukup untuk menunjang kelangsungan hidup ikan kakap menurut Irmawati *et al.*, (2021) kebutuhan protein ikan kakap putih berkisar 25 – 50% tergantung pada umur ikan dan biasanya ikan yang masih benih membutuhkan protein yang lebih besar dari ikan yang dewasa. Kualitas lingkungan disini adalah kualitas air media yang sangat potensial mempengaruhi kelangsungan hidup ikan kakap putih antaranya suhu, salinitas, DO, dan pH semuanya dalam keadaan optimal hal ini ditinjau menurut Hassan *et al.*, (2022).

Kualitas Air

The Kualitas air diukur 7 hari sekali selama penelitian berlangsung dan penyiponan setiap hari. Beberapa parameter kualitas air yang diamati seperti suhu, pH, DO dan salinitas masih dalam kondisi yang optimal menurut Hassan *et al.*, (2022) untuk menunjang ikan untuk tumbuh dan bertahan hidup.

DO (oksigen terlarut) selama penelitian berkisar 7,2 – 7,7 mg/L hasil tersebut sesuai dengan Hassan *et al.*, (2022), yang menyatakan bahwa DO optimal dalam pemeliharaan ikan kakap putih yaitu 4–8 mg/L, sehingga dapat disimpulkan bahwa DO selama pemeliharaan mampu menunjang kelangsungan hidup ikan kakap putih. Nilai DO akan mempengaruhi padat tebar ikan, semakin tinggi padat tebar ikan pada wadah

penelitian maka semakin rendah nilai DO dan sebaliknya. DO yang tinggi tidak akan menyebabkan permasalahan selagi ikan masih dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan tersebut (Wirasakti *et al.*, 2021).

Salinitas biasa dikaitkan dengan tekanan osmotik air dimana pada penelitian ini salinitas yang didapatkan antara 29 – 31 ppt hal tersebut masih dianggap normal. Menurut Hassan *et al.*, (2022) salinitas optimal untuk ikan kakap putih berkisar 10 – 35 ppt dimana para pembudidaya ikan kakap putih khususnya dikawasan Asia membudidayakan ikan kakap putih berkisar 10–30 ppt.

Suhu yang didapatkan dalam penelitian ini antara 28 – 30°C. Hassan *et al.*, (2022) menyatakan suhu yang baik untuk pemeliharaan ikan kakap putih adalah 26 – 32°C. Menurut Wirasakti *et al.*, (2021), dikisaran suhu tersebut ikan kakap putih mampu mengoptimalkan sistem pencernaan nutrisi yang dikonsumsi yang akan dibarengi dengan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang optimal dan suhu perairan berhubungan erat dengan DO dalam perairan yaitu dalam segi mempengaruhi proses biologi dan kimia perairan.

pH menjadi tolak ukur dari konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan kondisi air tersebut bersifat asam atau basa. Nilai pH didapatkan antara 7,0 – 7,6. Menurut Hassan *et al.*, (2022), pH optimal untuk kakap putih berkisar 7,5 – 8,3. Walaupun pada saat nilai pH pada penelitian ini dibawah nilai optimal namun ikan dapat menyesuaikan diri pada kondisi tersebut dibuktikan dengan tidak adanya kematian ikan kakap putih selama periode pengamatan dan penggunaan air media menggunakan air laut. Menurut Wirasakti *et al.*, (2021), air laut biasa lebih condong bersifat basa dan hal ini sesuai untuk kebutuhan untuk tumbuh dan kelangsungan hidup ikan kakap putih.

KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini perbedaan penambahan kosentrasi dosis tepung jintem hitam yang ditambahkan ke pakan menunjukkan pengaruh sangat nyata untuk pertumbuhan benih ikan kakap putih. Pertumbuhan terbaik diperoleh pada perlakuan B dengan penambahan tepung jintan hitam 3,5 gram/100 gram pakan dengan nilai rerata pertumbuhan 15,24 gram

DAFTAR PUSTAKA

- Chaklader, M. R., Fotedar, R., Howieson, J., Siddik, M. A. B., Foysal, J. (2020). The ameliorative of various fish protein hydrolysates in poultry by-product meal based diets on musde quality, serum biochemistry and immunity in juvenil barramundi, *Lates calcarifer*. *Fish and Shellfish Immunology*, 104: 567–578. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2020.06.014>
- Hassan, H. U., Ali, Q. M., Ahmed, A. E., Gabol, K., Swelum, A. A., Masood, Z. (2022). Growth performance and survivability of the Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch, 1790) reared under hyper-saline, hypo-saline and freshwater environments in a closed aquaculture system. *Brazilizn Journal of Biology*, 84: e254161. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.254161>
- Helmizuryani, Puspitasari, M., Khotimah, K. (2018). Efektifitas Pertumbuhan Benih Betok (*Anabas testudineus*) menggunakan vitamin C dan D sebagai suplemen pakan. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 7(2): 164–173. <https://doi.org/10.33230/JLSO.7.2.2018.327>
- Hussein, S. Y., Abouelezz, K. F. M., El-Kellawy, M. I., Doa, Y. A. (2020). Effect of Black cumin on growth performance and some blood constituents of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Assiut Veterinary Medical Journal*, 66(166): 121–135. <https://doi.org/10.21608/avmj.2020.167326>
- Imani, D. N., Santoso, L., Supriya. (2021). Peforma pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) pada fase pembesaran yang diberi pakan dengan penambahan lisin berbeda. *Journal of Aquatropica Asia*, 6(1): 13–20. <https://doi.org/10.33019/aquatropica.v6i1.2467>
- Irmawati, Malina, A. C., Alimuddin, Kadriah, I. A. (2021). Budidaya ikan kakap putih: tinjauan kelayakan di keramba jaring apung dan tambak tradisional. *Nas Media Pustaka*. Makassar. 119 hlm
- Khairimin, Mulyani, S., Budi, S. (2022). Pengaruh bioenkapsulasi vitamin C pada rotifer dan artemia terhadap RNA/DNA, pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva ikan bandeng *Chanos chanos*. *Journal of Aquac.Environment*, 4(2): 33–38. <https://doi.org/10.35965/jae.v4i2.1455>
- Komalasari, S. S., Subandiyono, Hastuti, S. (2018). Pengaruh vitamin C pada pakan komersil dan kepadatan ikan terhadap kelulushidupan serta pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture* 1(1): 31– 41. <https://doi.org/10.14710/sat.v1i1.2453>
- Linayati, L, Jayanto, N.T, Mardiana, T.Y, Yahya, M. Z. (2022). Effect of Additional Aloe vera (*Aloevera*) on Artificial Feed to Blood Cell Profile and Growth of MilkFish Seed (*Chanos chanos*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11(3): 335-344. <https://doi.org/10.20473/jafh.v11i3.32688>
- Mahboub, H. H., Elsheshtawy, H. M., Sheraiba, N. I., Fahmi, E. M., Masoud, S. R., Muhammad, E. A. A., Abdelnacim, N. S., Mohammad, D. I., Ismail, T. A., Ahmad, S. A. A. (2022). Dietary black cumin (*Nigella sativa*) improved hemato-biochemical, oxidative stress, gene expression, and immunological response of Nile

- tilapia (*Oreochromis niloticus*) infected by *Burkholderia cepacia*. *Aquaculture Report*, 22: 100943. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100943>
- Manduca, L. G., da Silva, M. A., el Alvarenga, E. R., Alves, G. F. O., Fernandes, A. F. A. (2020). Effects of a Zero Exchange Biofloc System on the Growth performance and healths of Nile tilapia at different stocking densities. *Aquaculture*, 521: 735064. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735064>.
- Maulina, Y., Widaryati, R. (2020). Pengaruh penambahan lisin pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(2): 80–87. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/173/169>
- Patahiruddin. (2020). Kerapatan benih dan salinitas berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) pada media air payau. *Fisheries of Wallacea Journal*, 1(2): 53–60. <http://dx.doi.org/10.55113/fwj.v1i2.577>
- Pramana, A., Agustono, Nurhajati, T. (2018). Penambahan Lisin Pada Pakan Komersial Terhadap laju pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan Dan Efisiensi Pakan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *J. Aquaculture and Fish Health*, 7(1): 18-24. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i1.11226>
- Ramadhana, A. W. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Pada Pakan Komersial Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Doctoral dissertation Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sanjaya, A., Hudaidah, S., Supriya. (2021). Performa pertumbuhan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan penambahan lisin yang berbeda pada fase penggelondongan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(3):167–175. <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.26.3.169-175>
- Siddik, M. A. B., Howieson, J., Ilham, I., Fotedar, R. (2018). Growth, biochemical response and liver health of juvenile barramundi (*Lates calcarifer*) fed fermented and nonfermented tuna hydrolysate as fishmeal protein replacement ingredients. *PeerJ*, 6:e4870. <https://doi.org/10.7717/peerj.4870>
- Siddik, M. A. B., Howieson, J., Partridge, G. J., Fotedae, R., Gholipourkanani, H. (2018). Dietary tuna hydrolysate modulates growth performance, immune response, intestinal morphology and resistance to *Streptococcus iniae* in juvenile barramundi, *Lates calcarifer*. *Sains Rep*, 8: 15942. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-34182-4>
- Sofian, Anwar, S., Saputra, M. (2019). Kinerja pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*) dengan suplementasi Astaxanthin pada lever berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2): 77–85. <http://dx.doi.org/10.36706/jari.v7i2.9939>
- Subramaniam, B., Antony, C., Rajagopalasamy, C. B. T., Arumugam, U., Ahilan, B., Aanand, S. (2019). Functional feed additives used in fish feeds. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 7(3):44–52. <https://www.fisheriesjournal.com/archives/2019/vol7issue3/PartA/7-3-5-195.pdf>
- Tahapari, E., Darmawan, J., Robisalmi, A., Setiyawan, P. (2019). Penambahan vitamin E dalam pakan terhadap kualitas reproduksi induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(4): 243–252. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.14.4.2019.243-252>
- Valeta, M., Sasanti, A. D., Yulisman. (2018). Perbedaan lama waktu pemberian pakan mengandung jintan hitam terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan gabus yang diuji tantang *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2): 177-192. <http://dx.doi.org/10.36706/jari.v6i2.7161>
- Wirasakti, P., Diniarti, N., Astriana, B. H. (2021). Pengaruh warna wadah pemeliharaan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Perikanan*, 11(1): 98–110. <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.178>
- Yahya, M. Z., Linayati, Furoidah, A. F. (2022). Penambahan tepung kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan rasio konversi pakan ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Pena Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 21(1): 1–14. <http://dx.doi.org/10.31941/penaakuatika.v21i1.1765>