©Journal of Aquatropica Asia
p-issn: 2407-3601
Volume 10, Nomor 1, Tahun 2025
Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung

MANIPULASI LINGKUNGAN TERHADAP TINGKAT FERTILISASI DAN PENETASAN IKAN KAKAP PUTIH (*Lates calcarifer*) STRAIN LOKAL DAN STRAIN AUSTRALIA

ENVIRONMENTAL MANIPULATION ON THE FERTILIZATION AND HATCHING RATES OF LOCAL AND AUSTRALIAN STRAINS BARRAMUNDI (*Lates calcarifer*)

Lia Fitri Wulandari, Alexander Korinus Marantika, Dewi Wulandari, Hamdanul Fain
Universitas Pendidikan Ganesha, Indonesia

email penulis korespodensi: adeliaftrwlndr@gmail.com

Abstrak

Permintaan ikan kakap putih yang terus meningkat memerlukan usaha untuk meningkatkan produktivitas budidayanya, termasuk pada penyediaan benih. Faktor utama yang memberikan pengaruh terhadap proses pemijahan ikan kakap putih adalah faktor lingkungan (faktor fisik air). Manipulasi lingkungan berupa pengelolaan ketinggian air dapat mempengaruhi proses pemijahan ikan dengan kondisi sebaaimana habitat aslinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh manipulasi lingkungan terhadap *fertilization* rate dan *hatching rate* yang dihasilkan pada ikan kakap putih strain lokal dan Australia. Jumlah induk yang digunakan masing-masing 16 ekor ikan untuk strain lokal dan Australia. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024 di Balai Besar Riset Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRLPP) Gondol, Bali. Ketinggian air diturunkan hingga 20 – 30% selama 4 jam dari pukul 07.00 dan dinaikan mencapai 80% selama 20 jam. Ikan kakap putih kedua strain memijah pada bulan terang Maret, bulan terang April dan gelap bulan Mei. *Fertilization rate* ikan kakap putih strain lokal dan strain australia adalah 81 – 84,75% dan 85 – 90%. Sementara pada *hatching rate* menunjukan kisaran 83 – 84,75% dan 86 – 92%. Perfoma pemijahan ikan strain Australia lebih tinggi dibandingkan strain lokal.

Kata kunci *:* Manipulasi Lingkungan, Ikan kakap putih, *fertilization rate, hatching rate.*

Abstract

The increasing demand for barramundi (Lates calcarifer) necessitates efforts to improve aquaculture productivity, particularly in seed (fry) production. A key factor influencing the spawning process of barramundi is the environmental condition, especially the physical characteristics of water. Environmental manipulation through water level management can influence spawning by mimicking natural habitat conditions. This study aimed to examine the effect of environmental manipulation on the fertilization and hatching rates of local and Australian strains of barramundi. A total of 16 broodstock from each strain were used. The research was conducted from March to May 2024 at the Center for Marine Research and Fisheries Extension (BBRLPP) in Gondol, Bali. Water levels were lowered by 20–30% for 4 hours starting at 07:00 AM and then raised to 80% for the next 20 hours. Spawning occurred in both strains during the full moon period in March, the full moon in April, and new moons in May. The fertilization rates for the local and Australian strains ranged from 81–84.75% and 85–90%, respectively. Meanwhile, hatching rates ranged from 83–84.75% for the local strain and 86–92% for the Australian strain. The spawning performance of the Australian strain was higher than that of the local strain.

Keywords: Environmental manipulation, Barramundi, fertilization rate, hatching rate

PENDAHULUAN

Ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) atau Ikan Barramundi, merupakan salah satu komoditas budidaya perikanan dengan nilai ekonomi yang terus meningkat (Pietoyo *et al*., 2022). Ikan ini juga tergolong salah satu komoditas utama perikanan yang memiliki banyak peminat di dalam ataupun di luar negeri (Astuti *et al*., 2023). Permintaan ikan kakap putih di Eropa (Italia, Spanyol, dan Prancis) pada tahun 2012 mencapai 14.285 ton, dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 18.572 ton (Masyahoro & Setiawan, 2023).

Usaha budidaya ikan kakap putih menguntungkan karena pertumbuhannya relatif cepat, mudah dipelihara, dan mempunyai

toleransi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan (Jalil, 2021). Budidaya ikan kakap putih secara komersial sudah dilaksanakan di beberapa negara Asia seperti Thailand, Malaysia, Hongkong, Taiwan dan Indonesia, serta Australia. Sebagai perbandingan, produksi ikan kakap putih di Asia Tenggara telah memproduksi 300.000 ton/tahun, sedangkan produksi di Amerika berkisar 800 ton/tahun (Masyahoro & Setiawan, 2023). Tingginya permintaan ikan kakap putih menyebabkan kurangnya ketersedian ikan kakap putih (Ibrahim *et al*., 2024).

Indonesia mempunyai ikan kakap putih strain lokal yang sudah lama dibudidayakan. Namun dalam beberapa tahun terakhir muncul strain ikan kakap putih asal Australia yang juga mulai dikembangkan untuk dibudidayakan di Indonesia. Ikan kakap putih strain lokal secara visual memiliki bentuk tubuh lebih gemuk, memiliki warna yang pekat dan lebih rentan mengalami kematian ketika diserang penyakit. Ikan kakap putih strain Australia secara visual lebih memanjang, memiliki warna yang tidak mencolok dan lebih tahan penyakit (Puspita *et al.*, 2017).

Dalam upaya memenuhi permintaan ikan kakap putih yang terus meningkat, diperlukan pengembangan budidaya yang berfokus pada efisiensi produksi dan peningkatan ketersediaan stok benih. Keberhasilan usaha pembesaran sangat bergantung pada ketersediaan benih berkualitas, yang harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas melalui proses pembenihan yang optimal (Halim *et al*., 2022; Girsang, 2021). Kualitas benih sangat dipengaruhi oleh mutu telur yang dihasilkan, yang bergantung pada kondisi induk, seperti manajemen pakan, kualitas air, kesehatan induk, serta keberhasilan proses pemijahan (Ningsih, 2024).

Pemijahan sendiri merupakan proses keluarnya telur dari ovum betina dan sperma dari jantan, yang dipicu oleh rangsangan lingkungan (Mayunar & Slamet, 2017). Secara umum, proses ini dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor internal seperti kematangan gonad dan aktivitas hormonal, serta faktor eksternal berupa kondisi lingkungan. Faktor eksternal yang paling dominan adalah kondisi fisik air, termasuk suhu, salinitas, dan pH, yang secara signifikan memengaruhi keberhasilan pemijahan (Amin *et al*., 2022).

Salah satu pendekatan untuk meningkatkan keberhasilan pemijahan adalah melalui manipulasi lingkungan, khususnya pada ketinggian air. Manipulasi ini merupakan metode konvensional dalam budidaya yang bertujuan menciptakan kondisi lingkungan yang menyerupai habitat alami ikan, sehingga dapat merangsang pemijahan secara optimal (Kusumanti *et al.,* 2022). Pengaturan ketinggian air tidak hanya membantu ikan beradaptasi dengan lingkungan pemijahan, tetapi juga berkontribusi dalam menjaga stabilitas dan kualitas air. Aliran air yang terkendali dapat mengurangi stres, meningkatkan kesehatan induk, dan secara keseluruhan mempercepat proses pemijahan (Wijaya *et al.,* 2024). Praktiknya dilakukan dengan menurunkan ketinggian air hingga mencapai sekitar 50% dari volume wadah melalui saluran outlet, sebelum dikembalikan ke kondisi semula (Adnan & Amrullah, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh manipulasi ketinggian air terhadap tingkat fertilisasi dan penetasan telur ikan kakap putih strain lokal dan Australia. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap efisiensi budidaya dan menjadi referensi praktis bagi pembudidaya dalam mengelola proses pemijahan ikan kakap putih secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2024 di Balai Besar Riset Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRLPP) Gondol, Buleleng, Bali.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah 16 induk ikan kakap putih strain lokal dengan perbandingan 10 jantan : 6 betina, dan 16 induk ikan kakap putih strain Australia dengan perbandingan 10 jantan : 6 betina. Ikan yang dipilih yang sudah matang gonad dengan usia 6 tahun dan berat rata-rata 4 kg. Wadah menggunakan dua bak pemeliharaan berbentuk lingkaran dengan diameter 8 meter dan kedalam 2 meter, bak fiber, wadah penampung telur, aerasi, pakan ikan rucah, gelas beaker, arloji, *eggs counter,* alat uji kualitas air, alat ukur, alat tulis, kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pedekatan kuantitatif. Metode deskriptif adalah metode suatu metode dengan tujuan dapat membagikan gambaran umum untuk meneliti status kelompok manusia, suatu set kondisi, suatu objek, suatu sistem pemikiran ataupun kelas peristiwa pada masa sekarang (Tamaheang *et al.,* 2021).

Penelitian ini dimulai dari persiapan bak pemeliharaan induk. Bak pemeliharaan yang harus diperhatikan melalui sifat dan ukuran

sesuai dengan ikan yang akan dibudidayakan agar tidak menyebabkan ikan *stress*, pemanfaatan air lebih efesiensi dan berkualitas. Bak pemeliharaan yang digunakan pada penelitian ini berbentuk lingkaran dengan diameter 8 meter dengan kedalam 2 meter dan memiliki saluran inlet, outlet, selain itu terdapat bak penampung telur yang terletak pada bagian sisi bak pemelihraan.

Pakan merupakan salah satu faktor yang memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi ikan kakap putih (Apriyanti *et al*., 2023)**.** Pada penelitian ini pakan utama yang diberikan berupa ikan rucah segar dan pakan tambahan berupa cumi-cumi. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *at satiation* dengan frekuensi satu kali sehari sebanyak 2-3% bobot tubuh ikan. Selain itu terdapat juga pemberian multivitamin C dan E sebagai penunjang kesehatan dan membantu dalam mempercepat kematangan gonad (Astuti *et al*., 2023).

Pemijahan ikan kakap putih terjadi pada dua periode yaitu pada bulan gelap dan bulan terang. Proses pemijahan dilakukan dengan manipulasi lingkungan pada ketinggian air. Manipulasi ketinggian air dilakukan dengan pengurangan air (seolah-olah air surut) pada pagi hari pukul 07.00 WITA sebanyak 20-30% dari ketinggian wadah pemeliharaan dan didiamkan selama 4 jam. Hal ini untuk mendapatkan sinar matahari secara langsung sampai ke dasar kolam dan mampu meningkatkan suhu hingga 29-32^{0}C. Setelah itu pukul 11 WITA, dilakukan penambahan air (seolah-olah air pasang) hingga ketinggian air 80% dan dibiarkan selama 20 jam yang akan menyebabkan suhu air menurun hingga 28-29^{0}C. Hal ini dilakukan untuk memanipulasi agar ikan seolah olah ada di habitat aslinya (Prajayanti *et al*., 2023)

Panen dilakukan pada pagi hari pukul 04.00 WITA. Telur diambil dari bak *egg colecctor* menggunakan seser yang kemudian dipindahkan ke wadah penyimpanan telur atau bak fiber dengan diameter 90 cm dan tinggi 60 cm .yang berisi air sebanyak 500 liter. Wadah penyimpanan telur sementara dilengkapi aerasi dengan satu titik agar telur teraduk secara merata dan dapat mempercepat penetasan telur. Kotoran dan telur yang tidak dibuahi dibuang, sementara telur yang dibuahi dihitung jumlah telurnya (Mayunar & Slamet, 2017).

Pengukuran *fertilization rate*

Fertilization rate adalah persentase telur yang terbuahi dari total telur yang dikeluarkan saat proses pemijahan. (Prajayanti *et al.,* 2023). Pengukuran *fertilization rate* (derajat pembuahan) dihitung dengan mengambil sampel sebanyak 20 ml menggunakan gelas beaker dan perlahan diletakkan pada arloji untuk dihitung jumlah telur terbuahinya. Telur yang terbuahi memiliki ciri-ciri berwarna putih transparan, melayang atau mengapung pada air, berbentuk bulat, dan inti sel berada di tengah. Sedangkan telur yang tidak terbuahi memiliki ciri-ciri berwarna putih susu dan mengendap di air (Hasibuan *et al*., 2018).

Pengukuran *fertilization rate* (derajat pembuahan) dilakukan setiap hari pada saat periode pemijahan berlangsung untuk menghitung jumlah telur yang terbuahi (Prajayanti *et al.,* 2023), menggunakan rumus :

$$FR\% = \frac{jumlah\ telur\ terbuahi}{jumlah\ total\ telur} x100$$

Pengukuran *hatching rate*

Hatcing rate adalah adalah kemampuan telur untuk berkembang selama proses embriologis sampai menetas (Marsela *et al*., 2018). Proses pengamatan telur yang menetas dilakukan dengan mengambil 100 sampel telur terbuahi dari bak penampung telur (*eeg collegtor*). Selanjutnya telur diambil menggunakan serokan dan dipindahkan ke wadah pengamatan yang sudah di siapkan (Astuti *et al*., 2023). Telur yang telah ditebar akan menetas setelah 12-15 jam. Setelah itu dilakukan pengamatan untuk dihitung *hatcing rate*-nya (Tenriajeng, 2022).

Pengukuran *hatcing Rate* dilakukan setiap hari pada saat periode pemijahan berlangsung untuk menghitung jumlah telur yang menetas (Marsela *et al.,* 2018), menggunakan rumus :

$$HR\% = \frac{jumlah\ teur\ menetas}{jumlah\ telur\ terbuahi} x100$$

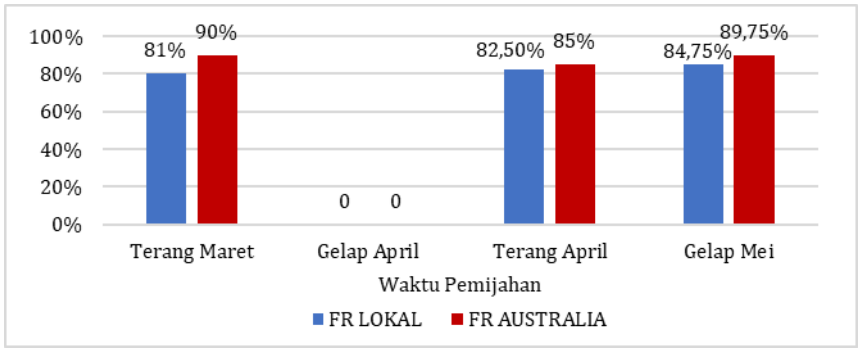
HASIL

Fertilization Rate

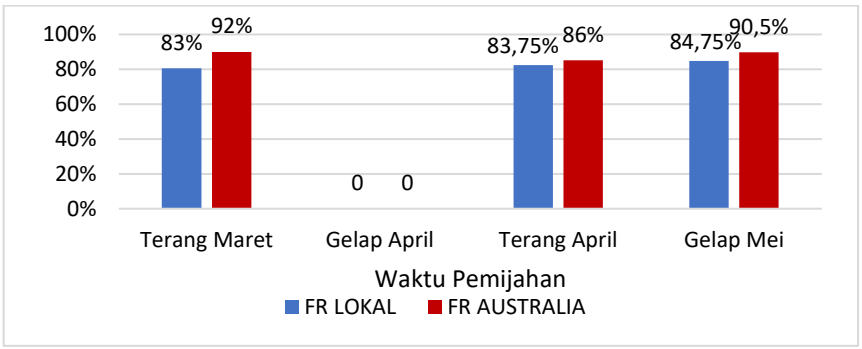
Fertilization rate dari pemijahan ikan kakap putih strain lokal dan Australia dari awal hingga akhir penelitian terdapat pada Gambar 1. Grafik pada gambar 1 menunjukkan bahwa data rerata *fertilization rate* yang dihasilkan strain lokal pada periode fase bulan terang pada Maret mencapai 80,5%, sedangkan strain Australia menghasilkan 90%. Pada periode fase bulan gelap April, ikan kakap putih strain lokal dan strain Australia mengalami kegagalan atau fase pemijahan yang terlewati. Namun pada fase bulan terang April, ikan kakap putih kembali memijah dan menunjukkan rerata *fertilization rate* strain lokal mengalami peningkatan mencapai 82,50%, sedangkan strain Australia mengalami penurunan menjadi menjadi 85%.

Tabel 1. Data Kualitas Air

Parameter	Hasil		Standar Baku Mutu
	Strain Lokal	Strain Australia	
Suhu	28-31^{0}C	28-31^{0}C	28-32^{0}C (Hidayat *et al*., 2022)
pH	8,0-8,4	8,0-8,4	7-9 ppt (Mustajib *et al*., 2018)
Salinitas	31-35 ppt	31-35 ppt	15-35 ppt (Hidayat *et al*., 2022)



Gambar 1. Diagram Hasil *Fertilization Rate* Ikan Kakap Putih Strain Lokal dan Australia



Gambar 2. Diagram Hasil *hatching rate* Ikan Kakap Putih Strain Lokal dan Australia

Pada periode fase bulan gelap Mei menunjukkan bahwa data rerata *fertilization rate* yang dihasilkan strain lokal kembali meningkat menjadi 84,75%, sedangkan strain Australia juga meningkat menjadi 89,75%.

Pemijahan *Hacthing Rate*

Hasil pemijahan *hacthing rate* atau derajat penetasan dari pemijahan ikan kakap putih strain lokal dan strain Australia didapat dari hasil pemijahan dari awal hingga akhir penelitian. Data *hacthing rate* dapat dilihat pada Gambar 2. Grafik pada gambar 2 menunjukkan bahwa data rerata *hatching rate* yang dihasilkan strain lokal pada periode fase bulan terang (Maret) mencapai 83%, sedangkan strain Australia mencapai 92%. Pada periode fase bulan gelap (April) ikan kakap putih strain lokal dan strain Australia mengalami kegagalan pada fase pemijahan yang terlewati, tetapi pada fase bulan terang (April) jumlah rerata *hatching rate* yang dihasilkan strain lokal mengalami peningkatan mencapai 83,75%, sedangkan strain Australia mengalami penurunan menjadi 86%. Pada periode fase bulan gelap (Mei) jumlah rerata *hatching rate* yang dihasilkan strain lokal mencapai kembali meningkat menjadi 84,75%, sedangkan strain Australia kembali meningkat menjadi 90%.

Kualitas Air

Parameter kualitas air memiliki peran penting dalam kegiatan budidaya yang harus di perhatikan kondisinya karena kualitas air dapat menciptakan kondisi lingkungan budidaya yang sesuai bagi ikan budidaya. Kualitas yang baik dapat mendukung kesuksesan pemijahan ikan yang di budidayakan. Pada penelitian ini terdapat beberapa parameter kualitas air yang diamati dan diukur pada satu hari dua kali saat pagi dan sore hari selama penelitian berlangsung yaitu 3 bulan yang meliputi suhu, salinitas, dan pH. Data kualitas air yang diperoleh berdasarkan rentang baku mutu Standar Nasional Indonesia (SNI) 6145.3:2014 untuk pemijahan ikan kakap putih (Tabel 1).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian manipulasi lingkungan memanfaatkan ketinggian air yang telah dilakukan berhasil memicu pemijahan ikan kakap

putih dalam wadah buatan berupa kolam tertutup berbentuk lingkaran. Pemijahan ikan kakap putih dengan manipulasi lingkungan pada setiap siklus menghasilkan jumlah yaitu berjumlah 7.000.000-11.000.000 butir/periode dan jumlah fr 80-90%. Hasil pemijahan dengan manipulasi lingkungan pada wadah buatan lebih baik dibandingkan dengan pemijahan alami yang dilakukan di keramba jaring apung. Pernyataan ini didukung oleh pendapat Abduh & Fatahudin (2012) yang menyatakan bahwa memijahkan induk ikan kakap putih di keramba jaring apung tanpa manipulasi lingkungan dan injeksi hormonal menujukkan hasil pemijahan berupa 6.000.000-8.000.000 butir telur/periode dengan *fertilization rate* 71-75%.

Ikan kakap putih strain Austalia lebih unggul dari strain lokal dalam capaian *fertilization rate* pada pemijahan dalam wadah buatan memanfaatkan manipulasi ketinggian air. *Fertilization rate* ikan kakap putih strain Australia tertinggi dicapai pada periode bulan terang Maret sebesar 90%, sementara pada strain lokal mencapai nilai tertingginya pada periode bulan gelap Mei sebesar 84,75%. Namun kedua strain tergolong menghasilkan FR yang baik karena telur yang terbuahi lebih dari 70% yang menjadi standar minimal pembenihan ikan kakap putih (Ningsih, 2024).

Keunggulan FR pada strain Australia dimungkinkan terjadi dengan lebih baiknya kualitas induknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Fadillah (2007) yang menyatakan bahwa *fertilization rate* telur dipengaruhi kualitas sperma induk jantan dan kualitas telur juga dipengaruhi oleh aspek internal ikan. Perbandingan pemijahan strain lokal dan Australia yang dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung juga menunjukkan strain Australia lebih unggul dalam jumlah telur total dan *fertilization rate* (Pietoyo *et al*., 2022).

Hatching rate yaitu indikator yang sangat penting dalam proses budidaya. Nilai HR yang tinggi dapat mengasilkan larva yang baik sehingga proses penyediaan benih dah produksi dapat berjalan dengan baik (Ulfani *et al*., 2018). Hasil penelitian menunjukkan *hatching rate* ikan kakap putih kedua strain lebih unggul pada strain Austalia. *Hatcing rate* ikan kakap putih strain lokal tertinggi terdapat pada periode bulan gelap Mei dengan nilai 84,83%, sedangkan pada strain Australia tertinggi pada bulan Maret dengan nilai 92%. Penelitian Pietoyo *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa strain Australia memiliki *hatching rate* lebih tinggi dibandingkan strain lokal. Strain Australia memiliki ukuran tubuh induk betina yang lebih besar, yang berkontribusi pada produksi telur yang lebih banyak. Selain itu, kualitas sperma dari induk jantan strain Australia juga lebih baik, yang mendukung tingkat fertilisasi yang lebih tinggi (Windarto *et al.,* 2019).

Persentase *hatching rate* strain lokal ini lebih rendah, dan pada strain Australia lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Pietoyo *et al.* (2022). Hal ini dimungkinkan akibat perbedaan perlakuan manipulasi yang menyebabkan perbedaan suhu, salinitas serta pH. *Hatching Rate* dipengaruhi oleh faktor lingkungan pada salinitas (Tenriajeng, 2022).

Suhu juga merupakan faktor penting untuk mendukung proses penetasan telur. Pada penelitian ini, hasil pengamatan suhu berkisar 28 – 31 ^{0}C. Penetasan telur pada ikan kakap putih terjadi dengan rentang waktu kurang lebih 12-14 jam, dengan temperature berkisar antara 30^0 hingga 32 ^{0}C (Astuti *et al*., 2023). Temuan Simanjuntak *et al*. (2019) mengarah pada suhu 28^{0}C yang menghasilkan daya tetas telur ikan kakap putih tertinggi. Suhu sangat penting dalam mendukug *gametogenesis* untuk keberhasilan daya tetas telur (Rusna *et al*. 2012).

KESIMPULAN

Manipulasi lingkungan berupa ketinggian air dalam wadah buatan pada ikan kakap putih strain lokal dan strain Australia menghasilkan pemijahan pada bulan terang Maret, bulan terang April dan gelap bulan Mei. *Fertilization rate* ikan kakap putih strain lokal dibanding strain Australia adalah 81 – 84,75% banding 85 – 90%. Sementara pada *hatching rate* menunjukan kisaran 83 – 84,75% berbanding 86 – 92%. Perfoma pemijahan ikan strain Australia lebih tinggi dibandingkan strain lokal karena ukuran tubuh induk betina yang lebih besar yang berkontribusi pada produksi telur lebih banyak dan kualitas sperma dari induk jantan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abduh, M., & Fatahudin, F. 2012. Pemijahan alami Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Keramba Jaring Apung. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur,* 10(2), 85–89.

Adnan, N., Amrullah, S. H., & Hamka, H. (2022). Teknik pemeliharaan induk ikan kakap putih (Lates calcarifer) di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Sulawesi Selatan. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(3), 69-75.

Amin, M. B., Murjani, A., & Hanafie, A. 2022. Manipulasi Ketinggian Air Yang Berbeda Terhadap Pemijahan Ikan Papuyu (*Anabas Testudineus Bloch*) Secara Alami *Fish Scientiae,* 12(2), 121-135.

Arjuna, Y. 2022. Pengaruh Kompetensi, Motivasi Kerja dan Kepemimpinan Terhadap Prestasi Kerja Pegawai. *Jurnal Mitra Manajemen (JMM Online)*, *5*(10), 718–735.

Astuti, E. P., A'yun, Q., Vitasari, A., & Sari, P. D. W. 2023.

Kajian Teknis Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo,Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, *6*(1), 269.

Apriyanti, M., Supono, S., & Sarida, M. 2023. Performa Benih Kakap Putih (*Lates calcarifer*) yang Diberi Pakan Kombinasi Maggot (*Hermetia illucens*) dan Pakan Komersil. *Journal of Tropical Marine Science*, *6*(1), 23–30.

Girsang, G. V. B. 2021. Pembenihan Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer). *Diploma thesis.* Politeknik Negeri Lampung.

Halim, A. M., Widodo, A., Arifin, M. Z., & Akbar, M. B. 2022. Teknik Pemeliharaan Larva Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer) di CV. Bali Akkua Marine Desa Musi Kecamatan Gerogak Kabupaten Buleleng Provinsi Bali. *Chanos Chanos,* 20(2), 63.

Hasibuan, R. B., Irawan, H., & Yulianto, T. 2018. The Temperature Effect on Hatchability of Seabass (Lates calcarifer) Egg. *Intek Akuakultur,* 2(2), 49–57.

Hidayat, A., Tumulyadi, A., & Rihmi, M. K. 2023. Kajian Tingkah Laku Ikan Kakap Putih di Balai Benih Ikan Laut Pulau Tidung, Kepulauan Seribu. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelautan Dan Perikanan.* 1-7.

Ibrahim, I., Budi, S., & Mulyani, S. 2024. Performa Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Kakap Putih Lates Calcarifer Dengan Sumber Protein Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment,* 6(2), 90–95.

Jalil, W. 2021. Tingkat kelangsungan hidup Juvenil Ikan Kakap (Lates calcarifer) pada tingkat salinitas yang berbeda. *Aquamarine Jurnal FPIK Undayan,* 8(1), 14–19.

Kusumanti, I., Iskandar, A., Sesaria, S., & Muslim, A. B. (2022). Studi Kelayakan Usaha Pembenihan Ikan Kakap Putih Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (Bpbap) Situbondo, Jawa Timur. *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian,* 47(2), 195.

Marsela, S., Ati, V. M. & Mauboy, R. S. (2018). Hatching Rate and Abnormality of Sangkuriang Cathfish Larvae (Clarias gariepinus) Which in the Induction of Heat Shock Temperature. *Jurnal Biotropikal Sains,* 15(3), 1-13.

Masyahoro, A., & Setiawan, M. A. B. 2023. Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer, Bloch 1790) pada Berbagai Salinitas dan Dosis Pakan Limbah Kepala Udang dalam Wadah Terkontrol. *Jurnal Ilmiah AgriSains,* 24(2), 103–113.

Mayunar, M., & Slamet, B. 2017. Monitoring Musim, Fekunditas Dan Kualitas Telur Ikan Kakap Putih, Lafes calcarifer Dari Hasil Pemijahan Alami Dalam Kelompok. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia,* 6(1), 54.

Mustajib, Elfitasari, T., & Chilmawati, D. 2018. Prospek Pengembangan Budidaya Pembesaran Ikan Lele (Clarias sp) Di Desa Wonosari, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis,* 2, 38–48.

Ningsih, K. 2024. Teknik Pembenihan Ikan Bandeng (Chanos chanos) Di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara Provinsi Jawa Tengah. *South East Asian Aquaculture,* 2(1), 25–34.

Pietoyo, A., Tarigan, R. R., Astiyani, W. P., Febriani, V. T., & Syah, I. F. 2022. Performa Hasil Pemijahan Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer) Strain Lokal dan Australia. *Journal of Aquaculture Science,* 7(2).

Prajayanti, V. T. F., Prama, E. A., Arif, G. N., & Pietoyo, A. 2023. Pengaruh Pasang Surut Pada Pembenihan Ikan Kakap Putih (lates calcarifer) secara Alami. *Marlin,* 4(1), 57.

Puspita, L., Millani, R., Dikrurahman, Rahmi. 2017. Similaritas Morfometrik Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer) Hasil Persilangan Strain Australia Dan Strain Lokal Generasi BC1F1 dan BC2F1. *Simbiosa,* 11(2) 81-91.

Simanjuntak, M., Rosmaiti, & Putriningtias, A. 2021. Effect of Temperature Differences on Embryo Development and Hatching of Sea Bass Eggs (Lates calcarifer). Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal, 8(1), 18–22.

Tamaheang, A. N., Pangemanan, J. F., & Rantung, S. V. 2021. Analisis Finansial Usaha Budidaya Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer) di Desa Tumbak MadaniKecamatan Pusomaen Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara. *Akulturasi: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*, *9*(2), 263–272

Tenriajeng, M. 2022. pemetaan Embriogenesis Di Fase Awal Kehidupan Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer) Pada Salinitas Yang Berbeda. *Skripsi.* Universitas Hasanudin.

Ulfani, R., Defira, C. N., & Hasanuddin, H. (2018). Inkubasi telur ikan kakap putih (Lates calcarifer) menggunakan sistem corong dengan padat tebar yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah,* 3(1).

Wijaya, D., Mahfudz, A. A., Johan, Y., Aditya, T. W., Muqsit, A., Nabiu, N. L. M., ... & Suci, A. N. N. 2024. Teknik Pembenihan Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer)(Studi Kasus: Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelautan Dan Perikanan*. 2. 29-51.

Windarto, S., Hastuti, S., Subandiyono, S., Nugroho, R. A., & Sarjito, S. 2019. Performa pertumbuhan ikan kakap putih (Lates Calcarifer Bloch, 1790) yang dibudidayakan dengan sistem keramba jaring apung (KJA). Sains Akuakultur Tropis Indonesian. 3(1), 56-60.

Zulfiani, Djawad, M. I., Zainuddin, Hamka, & Iman Sudrajat. 2019. Efisiensi Penyerapan Kuning Telur Pralarva Ikan Kakap Putih (Lates calcarifer, Bloch) pada Suhu Yang Berbeda. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan IV. Universitas Hasanuddin, Makasar*, 367–373.