Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Peternakan
Volume 2 No 2 September 2024
e-ISSN: 3046-5338; p-ISSN: 3046-5052, Hal 48-57
DOI: https://doi.org/10.62951/manfish.v2i2.45
Available Online at: https://journal.asrihindo.or.id/index.php/Manfish

Teknik Pembenihan Ikan Kerapu Cantang (*Ephinephelus* sp.) di Balai Budidaya Air Payau, Situbondo, Jawa Timur

Atalla Rafilah Khalda [1*], Shintiya Kharisma Sari [2], Alfina Dhea Maharani [3], Nadya Almira Puspitadewi [4], Ijl Taqiy Christya Dewantara Arthur Archiles [5], Prayogo [5]
[1]Prodi Akuakultur Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran, dan Ilmu Alam Universitas Airlangga, Indonesia

Alamat: Jl. Wijaya Kusuma No.113, Mojopanggung, Banyuwangi, Jawa Timur
Korespondensi penulis: atalla.rafilah.khalda@fpk.unair.ac.id

Abstract. *Grouper fish (Epinephelus sp.) is one of the popular marine fish species in the market in Indonesia and abroad in Southeast Asia, this fish has high economic value, good taste. Currently, the development of grouper aquaculture has been growing, so the seeds must be available continuously to meet the demand for seeds, therefore the foundation of interspecies crosses between groupers that have a high heterosis effect in growth traits, disease resistance and environmental resistance. This research activity was carried out at the Brackish Water Aquaculture Center located in Situbondo, East Java and was carried out from June 19, 2023 to August 19, 2023. The working method used in the Field Work Practice is descriptive method with data collection including primary and secondary. The technique of grouper hatchery conducted at the Brackish Water Aquaculture Fisheries Center stages include tub preparation, broodstock rearing, hybridization, hatching and egg stocking, larval development, feeding, water quality management, growth sampling and grading, pests and diseases, and harvesting and marketing. The results of the observed parameters are HR 73.25%, SR 15.98%, FR 74.16%. Water quality management carried out in grouper hatcheries is water reduction and water changes according to larval age, siphon once a week and water quality tests.*

Keywords: *Spawning, Hybridization, Ephinephelus* sp.

Abstrak. Ikan kerapu *(Epinephelus sp.)* merupakan salah satu jenis ikan laut yang populer di pasaran dalam Indonesia dan luar negeri Asia tenggara, ikan ini mempunyai nilai ekonomis tinggi, rasanya yang enak. Saat ini pengembangan budidaya ikan kerapu sudah semakin berkembang, maka benih harus tersedia secara terus menerus untuk memenuhi permintaan kebutuhan benih, oleh karena itu dilakukan perekayasan tentang persilangan antar species antar kerapu yang memiliki efek heterosis yang tinggi dalam sifat pertumbuhan, daya tahan penyakit dan daya tahan lingkungan. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau yang terletak di Situbondo, Jawa Timur dan dilaksanakan pada tanggal 19 Juni 2023 sampai 19 Agustus 2023. Metode kerja yang digunakana pada Praktek Kerja Lapang adalah metode deskriptif dengan pengambilan data meliputi primer dan sekunder. Teknik pembenihan ikan kerapu cantang yang dilakukan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau tahapannya yaitu meliputi persiapan bak, pemeliharaan indukan, hibridisasi, penetasan dan penebaran telur, perkembangan larva, pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, sampling pertumbuhan dan grading, hama dan penyakit, dan pemanenan serta pemasaran. Hasil dari parameter yang diamati yaitu HR 73,25%, SR 15,98%, FR 74,16 %. Manajemen kualitas air yang dilakukan di pembenihan kerapu cantang pengurangan air serta pergantian air sesuai umur larva, siphon seminggu sekali serta uji kualitas air.

Kata kunci: Pemijahan, Hibridisasi, *Ephinephelus* sp.

1. LATAR BELAKANG

Ikan kerapu *(Epinephelus sp.)* ialah ikan laut populer di pasaran Indonesia dan luar negeri Asia tenggara, ikan ini mempunyai nilai ekonomis tinggi, rasanya yang enak (Hendriasnyah dkk., 2018). Pengembangan budidaya ikan kerapu saat ini terus

Received: July 02,2024; Revised: July 30,2024; Accepted: August 02,2024; Online Available: August 05, 2024;

berkembang, sehingga penting untuk memiliki pasokan benih yang konsisten guna memenuhi permintaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya dalam pengembangan teknologi pembenihan ikan kerapu yang dapat diterapkan (Sugama et al., 2001). Pembenihan adalah upaya untuk mendapat keturunan dalam jumlah banyak. Tahap-tahapan pembenihan yaitu pemeliharaan induk, persiapan wadah dan substrat, pemilihan induk siap pijah, pemijahan, penetasan telur hingga perawatan larva (Pramono dkk., 2017).

Hibridisasi adalah metode untuk meningkatkan variasi genetik ikan dengan menggabungkan sifat-sifat dari tetua agar menghasilkan keturunan yang cepat tumbuh, tahan terhadap penyakit, mampu beradaptasi pada perubahan lingkungan ekstrim, dan mungkin juga memiliki sifat steril. (Hickling, 1968). Salah satu jenis kerapu hasil hibridisasi adalah ikan kerapu cantang, yang merupakan hasil persilangan antara ikan kerapu macan dan ikan kerapu kertang (Ismi dan Asih, 2011). Ikan kerapu macan sangat diminati dalam budidaya laut karena memiliki prospek yang cerah dan tingkat pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan spesies kerapu lainnya, sehingga permintaannya tinggi (Sutarmat dan Yudha, 2013). Ikan kerapu kertang memiliki potensi bagus sebab pertumbuhan cepat dibandingkan kerapu macan, tetapi benih belum produksi massal (Puja dan Panudyamanu, 2007).

Permasalahan pada usaha Pembenihan ikan kerapu menunjukkan tingkat kegiatan yang tinggi adalah angka kematian terutama pada stadium larva. Masalah ini membutuhkan perhatian kusus dalam pembenihan kerapu. Oleh karena itu dilakukan perekayasan tentang persilangan antar species antar kerapu yang memiliki Peningkatan yang signifikan dalam pertumbuhan, resistensi terhadap penyakit, dan ketahanan lingkungan. (Ismi *et al*. 2012). Permintaan kebutuhan benih kerapu cantang sangat tinggi sehingga diperlukan usaha rekayasa pembenihan. Oleh sebab itu perlu mengetahui teknik pembenihan ikan kerapu cantang supaya permintaan kebutuhan benih melalui hibridisasi dapat terpenuhi dan dapat diterapkan di masyarakat dengan usaha yang menguntungkan.

2. KAJIAN TEORITIS

Ikan kerapu hibrida cantang merupakan komoditas perikanan yang memiliki peluang pasar tinggi, baik di pasar domestik maupun ekspor, karena nilai gizi dan ekonomisnya yang tinggi. Ikan kerapu hibrida cantang (*Epinephelus*

fuscoguttatus × *Epinephelus lanceolatus*) adalah ikan hibrida hasil perkawinan silang antara ikan kerapu macan (E. *fuscoguttatus*) betina dan ikan kerapu kertang (E. *lanceolatus*) jantan yang telah dikembangkan dengan tujuan untuk memproduksi jenis ikan kerapu baru yang memiliki keunggulan dan dapat dibudidayakan di karamba jaring apung (KJA). Keunggulan ikan kerapu hibrida cantang adalah pertumbuhan yang cepat, kecepatan tumbuhnya dua kali lipat dari ikan kerapu macan yang biasa dibudidayakan masyarakat (Chaniago, 2020).

Hibridisasi adalah perkawinan silang antara organisme yang berbeda secara genetik, baik dalam satu spesies yang dikenal dengan hibridisasi intraspesifik maupun antar spesies yang dikenal dengan hibridisasi interspesifik. Hibridisasi telah menjadi cara yang efektif untuk mendapatkan sifat-sifat yang diinginkan atau meningkatkan kualitas ikan yang dibudidayakan. Hibridisasi dalam budidaya ikan bertujuan untuk mendapatkan ikan yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan induknya atau kombinasi antara keduanya, seperti memiliki laju pertumbuhan yang cepat, tahan terhadap serangan penyakit, memiliki toleransi terhadap perubahan lingkungan, meningkatkan kualitas daging ikan, dan sifat-sifat unggul lainnya. Hibridisasi juga dapat digunakan untuk memanipulasi nisbah kelamin dan juga menghasilkan ikan yang steril (Bartley et al., 2001).

Seleksi dilakukan dengan memilih induk yang sehat, tidak cacat, tingkat kematangan gonad cukup dengan ditandai adanya kematangan telur. Pemeriksaan gonad induk jantan dilakukan dengan cara mengurut bagian perut ke arah lubang genital dengan perlahan. Pada induk betina dengan cara kanulasi, yaitu dengan memasukkan selang kateter berdiameter ±1 mm ke dalam lubang urogenital sedalam 5-10 cm, kemudian dihisap dan dicabut perlahan kemudian dituangkan pada gelas yang berisi air untuk dilihat apakah induk telat memiliki telur yang siap dibuahi. Kanulasi dari lubang genital betina perlu dilakukan untuk memperoleh sampel telur guna menilai tahap perkembangan ovarium (Affandi dan Muahiddah, 2024). Ciri lain induk yang matang gonad pada induk kerapu jantan adalah perut induk mulai membesar dan ketika ditekan perutnya akan mengeluarkan sperma. Ciri matang gonad pada induk betina adalah perut membuncit dan lubang kelamin berbentuk bulat serta berwarna merah. Induk jantan maupun betina yang matang gonad, nafsu makannya cenderung menurun bahkan tidak mau makan (Sugama et al., 2012). Ikan kerapu memijah pada malam hari disebabkan ikan tersebut merupakan

ikan demersal dan bersifat fototaksis negatif (-) yaitu cenderung menjauhi cahaya. Ciri induk yang siap memijah yaitu ikan menjadi lebih sensitif terhadap suara atau cahaya. Pada induk betina perutnya terlihat buncit, warna tubuhnya cerah dan pergerakannya lambat. Sedangkan induk kerapu jantan pergerakannya lebih agresif daripada induk betina. Kemudian induk kerapu jantan akan bergerak mengikuti induk betina dan berenang bersama (Putri et al., 2013).

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan cara mengikuti dan melakukan observasi terhadap semua aktivitas terkait dengan teknik pembenihan ikan kerapu cantang yang dilakukan oleh Balai Pengembangan Budidaya Perairan Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi metode pengumpulan data secara primer dan sekunder. Kegiatan penelitian ini dilakukan selama 60 hari, dimulai dari tanggal 19 Juni -19 Agustus 2023. Penelitian dilakukan di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo, Jawa Timur. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian seperti Tio sulfat sebanyak 5 ppm, larutan clorin dengan konsentrasi 50 ppm, hi-clone 70 dosis 10 ppm, *Chlorella* sp., pakan buatan, udang rebon, *Nannochloropsis* sp., *Artemia* sp., kaporit yang dosisnya 100 ppm, Ethylene glycol monophenyl (obat bius), hormon ovaprim, larutan Acriflavine, suplemen multivitamin. Seleksi indukan ikan kerapu cantang, proses pemijahan terjadi secara alami dengan menggunakan teknik manipulasi lingkungan, penetasan telur adalah tahap terakhir dalam proses inkubasi di mana embrio keluar dari cangkangnya, pemberian pakan pertama kali diberi makan pada hari ke-3, pencegahan dan penanganan penyakit kondisi yang menyebabkan gangguan dalam fungsi atau struktur organ tubuh ikan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

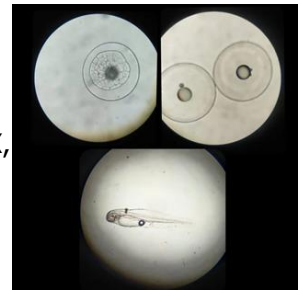
Persiapan induk diawali dengan mempersiapkan bak sebelum memulai proses hibridisasi. Bak yang digunakan yaitu bak fiber berbentuk bulat sebanyak 2 dengan diameter masing-masing 0,3 meter dan bak beton berbentuk persegi panjang berukuran 3 x 10 meter. Bak beton digunakan dalam tahap pemeliharaan yaitu penyuntikan hormon, karantina ikan, pengobatan induk ikan, pematangan gonad dan inkubasi telur.

Sedangkan, bak fiber digunakan pada proses hibridisasi yaitu stripping telur dan pembiusan pada indukan. Selama inkubasi telur, bak beton dilengkapi 3 buah egg collector yang sejajar. Sebelum proses hibridisasi, bak beton dipersiapkan dengan mencuci dasar dan dinding bak, kemudian mengaplikasikan kaporit dosis 10 ppm pada seluruh bagian bak. Selanjutnya bak dibilas dengan air laut dan dikeringkan beberapa hari. Kemudian, bak diisi dengan air laut dan siap digunakan (Ghassani dan Sahidu, 2018).

Tahapan selanjutnya sebelum proses hibridisasi yaitu seleksi induk kerapu macan dan kerapu kertang yang telah matang gonad, aktif, sehat tanpa cacat, dan nafsu makan baik. Induk kerapu macan betina yang matang gonad seperti, perut bulat membesar, warna merah pada perut hingga lubang genital, dan posisi kepala dibawah saat berenang. Induk kerapu kertang jantan yang matang gonad seperti, gerakan sangat agresif, produksi sperma saat distripping, dan perubahan warna merah pada alat kelamin.

Gambar 1. Kelamin kerapu kertang jantan dan kelamin kerapu macan betina

Tahapan selanjutnya, yaitu penyuntikan hormon ovaprim pada induk betina kerapu macan dengan dosis 0,5 ml/kg. Hormon ovaprim berfungsi merangsang hormon gonadotropin pada ikan untuk mempercepat kematangan gonad (Bakkara dkk., 2015). Sebelum itu, induk betina kerapu macan direndam air bius (Ethylene glycol monophenyl) sebanyak 60 ml. Selanjutnya, induk dimasukkan ke bak beton untuk untuk proses inkubasi dengan air yang terus mengalir. Proses inkubasi memerlukan waktu sekitar 10 jam. Selanjutnya, induk jantan kerapu kertang di stripping dengan cara memijat lembut bagian perut ke arah lubang genital (Maryeni dan Fitrini., 2023). Sel telur induk betina kerapu macan terlihat keluar dan mengapung transparan. Semua hasil proses stripping diamati dalam gelas transparan dan senter agar terlihat kondisi telur sudah terbuahi atau belum.



Gambar 2. Telur yang terbuahi dan yang sudah menetas

Setelah itu, sperma kerapu kertang diletakkan dalam baskom dan dicampur sel telur kerapu macan dengan menggunakan bulu ayam. Setiap 1 cc sperma mampu membuahi sebanyak 1.000.000 telur. Kemudian, sperma diaduk dengan telur secara perlahan ditambahkan air sedikit demi sedikit. Kemudian, diamkan campuran tersebut sekitar 5 menit untuk memastikan proses fertilisasi dapat berjalan baik (Ismi, 2017).

Tahap selanjutnya, penanganan telur yang telah terbuahi akan diinkubasi dengan disebarkan pada 3 egg collector yang ditempatkan di bak beton persegi panjang, dilengkapi dengan aerasi dan air yang terus mengalir. Ciri-ciri telur kerapu cantang yang berkualitas baik adalah telur melayang diatas air, transparan, dan berbentuk bulat. Setelah 8 jam, telur siap dipanen dengan menggunakan scoop net. Selanjutnya, telur-telur tersebut disebarkan di bak pemeliharaan larva.

Pemeliharaan larva meliputi beberapa tahap yaitu persiapan bak larva dengan mencuci menggunakan deterjen bubuk dan air tawar digosok dengan spon. Kemudian bak dibiarkan kering sekitar 1-2 hari. Setelah bak kering mengisi bak dengan air sebanyak 8 ton. Kemudian sistem aerasi dipasang. Langkah selanjutnya penetasan dan penebaran telur, sebelum melakukan penebaran telur kerapu cantang, dilakukan proses aklimatisasi telur selama 20 menit dalam bak pemeliharaan. Tujuan dari tahap ini untuk menyamakan suhu telur pada kantong plastik.

Larva yang baru menetas menyimpan masih menyimpan *egg yolk* pada tubuh mereka sehingga tidak mencari makanan dari lingkungan luar. Larva akan mencari makan pada usia D2 hingga D3. Beberapa pakan yang diberikan pada larva kerapu adalah Chlorella, Rotifera, Artemia, udang rebon, pakan buatan, dan pakan cair. Pada rentang D2-D30 larva kerapu diberi makan Nannochloropsis yang juga berfungsi mengurangi intensitas cahaya yang masuk. Rotifera diberikan pada usia yang sama dengan tujuan memberikan asupan energi utama setelah cadangan makanan *egg yolk* habis. Pemberian Artemia pada usia larva D11 secara dekapsulasi maupun non-dekapsulasi. Pakan buatan dapat diberikan pada larva mulai usia D3 dengan menambahkan pakan cair yang telah

dicairkan dan disemprotkan. Pakan terakhir yang diberikan pada stadia larva adalah rebon. Rebon diberikan pada usia mulai 30 sampai panen. Rebon harus dilakukan serangkaian proses sterilisasi terlebih dahulu agar membunuh bakteri yang diduga ada pada rebon tersebut.

Manajemen kualitas air pemeliharaan larva kerapu cantang yaitu meliputi pergantian air dalam pemeliharaan larva dimulai pada umur D8-D20 dengan tingkat sekitar 10-20%. Usia D21-30, pergantian air ditingkatkan sekitar 30-50% . Umur D31-45, pergantian air mencapai 100%. Proses pergantian air melibatkan pengeluaran air melalui saluran outlet yang kemudian dialirkan melalui pipa pembuangan. Penyiponan dimulai setelah menunggu larva menetas umur D8. Proses penyiponan wajib dilakukan dengan lembut dan hati hati supaya tidak menyebabkan pengadukan di dasar kolam. Pergantian air dengan selang tiap pagi, pipa outlet yang berada di tepi wadah pemeliharaan diangkat hngga air turun sekitar 10-15 cm dari dasar wadah, lalu air ditambahkan kembali (Lamanasa dan Tuiyo, 2014).

Grading pada tahap awal pemeliharaan larva kerapu cantang dilakukan umur D26-D28. Grading ini bertujuan untuk mengkategorikan larva menjadi dua kelompok berdasarkan ukuran, larva ukuran besar dan larva ukuran kecil. Grading dilakukan dengan mengambil benih kerapu cantang kemudian ditempatkan di permukaan air dan dilengkapi aerasi. Selama proses benih secara bertahap dimasukkan ke dalam perangkat grading yang mempunyai berbagai ukuran dari 2,2 sampai 3 cm. Grading merupakan proses dengan tujuan mengelompokkan benih sesuai dengan ukuran. Tindakan grading dilakukan untuk mencegah kanibalisme di antara ikan, yang dapat menjadi masalah serius jika frekuensi pakan tidak mencukupi (Firdausi dan Mubarak, 2021).

Gambar 3. Proses Grading

Pemanenan larva ikan kerapu cantang dipanen saat mencapai umur D40-D45. Proses panen ini dimulai dengan mengurangi volume air dalam bak hingga 80-90% dari

volume awal. Langkah berikutnya setelah panen ikan kerapu cantang menyiapkan kemasan plastik. Plastik diisi air laut. Kemudian ikan yang digrading sesuai dengan jumlah dan ukuran mereka dimasukkan ke dalam plastik tersebut. Plastik yang telah diisi benih dioksigenasi sebelum diikat dengan karet gelang. Setelah proses panen tingkat penetasan sebesar 82% dari total 300.000 butir telur kerapu cantang yang ditebar, dengan jumlah telur menetas mencapai 328.000 butir. Tingkat kelangsungan hidup benih sekitar 15,98% . Presentase penettasan telur 74,16% Pengukuran kualitas air dilakukan secara rutin setiap minggu dengan mengirim sampel ke laboratoriun yang bertanggung jawab atas pengujian kesehatan ikan dan lingkungan di BPBAP Situbondo.

Tabel 1. Kisaran Nilai Parameter kualitas Air

Bak	**Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air**				
	pH	DO (mg/l)	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	Amoniak (mg/l)
8	8	5,9	29,5	31,5	0,022
9	7,8	5,8	29,5	31,5	0,018
Optimal (SNI 8036.2:2014)	7,5–8,5	> 4	28-32	28-33	< 0,01

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian di BPBAP pembenihan ikan kerapu cantang (*Epinephelus* sp.) dengan melalui berbagai tahapan, seperti persiapan bak, perawatan induk, hibridisasi, penetasan dan penyebaran telur, perkembangan larva, pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, pengambilan sampel pertumbuhan dan grading, serta penanggulangan hama dan penyakit. Hasil pengukuran parameter menunjukkan HR (Hatching Rate) 73,25%, SR (Survival Rate) 15,98%, FR (Fertilization Rate) 74,16%. Manajemen kualitas air melibatkan pengurangan volume air, pergantian air sesuai dengan tahap perkembangan larva, menggunakan siphon mingguan, dan melakukan pengujian kualitas air. Kendala dalam pembenihan ikan kerapu cantang mencakup masalah kanibalisme dan cacat pada ikan. Meskipun demikian, pengembangan budidaya kerapu cantang yang efisien memberikan peluang untuk memasarkan benih kerapu cantang

dengan berbagai ukuran, memenuhi permintaan pasar yang tinggi, baik dalam maupun luar negeri.

6. DAFTAR REFERENSI

Bakkara, T. S., Aryani, N., & Adelina, A. (2015). Use of different doses of Ovaprim to induce Lelan (Osteochilus pleurotaenia Blkr). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*.

Bartley, D. M., Rana, K., & Immink, A. J. (2001). The use of inter-specific hybrids in aquaculture and fisheries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10*, 115-123.

Chaniago, A. A. (2020). Hibridisasi ikan kerapu macan (Epinephelus fuscoguttatus) dan ikan kerapu kertang (Epinephelus lanceolatus). *Makalah Ilmiah, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*. Riau. p. 3.

Firdausi, S. L. Y. (2021). Manajemen pendederan ikan kerapu cantang (Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus) pada bak beton di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Kabupaten Situbondo Propinsi Jawa Timur (Doctoral dissertation, Universitas Airlangga).

Ghassani, A. G., & Sahidu, M. A. (2018). Teknik pemeliharaan induk kerapu sunu (Plectropomus leopardus) pada bak beton di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol-Bali. *Journal of Marine and Coastal Science, 7*(3), 103-110.

Ismi, S. (2017). Produksi telur ikan kerapu hibrida untuk menunjang usaha pembenihan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, 9*(2), 783-794.

Ismi, S., & Asih, Y. N. (2011). Pengamatan perkembangan benih kerapu hybrid persilangan antara kerapu macan (Epinephelus fuscoguttatus) dan kerapu kertang (Epinephelus lanceolatus). In *Prosiding Seminar Nasional Kelautan I* (pp. 100-104). Surabaya.

Ismi, S., Hutapea, J. H., Kusumawati, D., & Asih, Y. N. (2018). Perkembangan morfologi dan perilaku larva ikan kerapu hibrida cantik pada produksi massal. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, 10*(2), 431-440.

Lamanasa, A. R., & Tuiyo, R. (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan Otohime terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan kerapu bebek di BPBILP Lamu Kabupaten Boalemo. *The Nike Journal, 2*(1).

Maryeni, S., & Fitrini, E. (2023). Teknik pemijahan ikan patin siam (Pangasionodon hypophthalmus) pustina di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan, 7*(2), 85-100.

Pramono, M. D., Rahayu, E. S., & Ferichani, M. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pembenihan ikan lele dumbo (Clarias gariepenus) di Kabupaten Wonogiri. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (1)(1).

Putri, D. I. L., Tumulyadi, A., & Sukandar. (2013). Tingkah laku pemijahan, pembenihan, pembesaran ikan kerapu tikus (Cromileptes altivelis) di Balai Budidaya Air Payau Situbondo. *PSPK STUDENT JOURNAL, 1*(1), 11-15.

Sugama, K., Rimmer, M. A., Ismi, S., Koesharyani, I., Suwirya, K., Giri, N. A., & Alava, V. R. (2012). Hatchery management of tiger grouper (Epinephelus fuscoguttatus): A best-practice manual. Australian Centre for International Agricultural Research. Vol. 129.

Sugama, K., Tridjoko, B., Slamet, S., Ismi, E., Setiadi, E., & Kawahara, S. (2001). Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek, Cromileptes altivelis. Balai Riset Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency. p. 40.

Sutarmat, T., & Yudha, H. T. (2016). Analisis keragaan pertumbuhan benih kerapu hibrida hasil hibridisasi kerapu macan (Epinephelus fuscoguttatus) dengan kerapu kertang (Epinephelus lanceolatus) dan kerapu batik (Epinephelus microdon). *Jurnal Riset Akuakultur, 8*(3), 363-372.