



UPAYA PENINGKATAN PEMAHAMAN PEMBUDIDAYA TERKAIT PENGELOLAAN KESEHATAN IKAN YANG DIBUDIDAYAKAN DALAM KERAMBA JARING APUNG DI KOTA BONTANG

Efforts To Improve Farmers' Understanding Regarding The Health Management Of Fish Cultivated In Floating Net Cages In Bontang City

Agustina*, Adi Susanto, Irman Irawan

Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Mulawarman

Jl. Gunung Tabur Kampus Gunung Kelua, Kota Samarinda, Kalimantan Timur

*Alamat Korespondensi : agustina@fpik.unmul.ac.id

(Tanggal Submission: 3 Desember 2024, Tanggal Accepted : 20 Januari 2025)



Kata Kunci :

Keramba jaring apung, kesehatan ikan, Kota Bontang, pembudidaya ikan

Abstrak :

Budidaya ikan dalam keramba jaring apung (KJA) mulai berkembang di pesisir Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur. Sistem budidaya dalam KJA sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan di sekitarnya, sehingga kematian ikan bisa terjadi akibat adanya fluktuasi lingkungan. Pengelolaan kesehatan ikan dalam wadah budidaya perlu dilakukan untuk menurunkan tingkat kematian ikan dan pada akhirnya mampu meningkatkan produksinya. Kapasitas pembudidaya dalam mengelola kesehatan ikan sangat dipengaruhi tingkat pemahamannya terhadap kesehatan ikan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pembudidaya dalam mengelola kesehatan ikan yang dipelihara dalam KJA Kota Bontang melalui pelatihan penanggulangan dan pengendalian hama dan penyakit pada ikan. Kegiatan pelatihan pengendalian hama dan penyakit ikan ini dilaksanakan selama dua hari di lokasi KJA di Kelurahan Tanjung Limau, Kecamatan Bontang Utara, Kota Bontang. Peserta pelatihan terdiri dari pembudidaya ikan kakap dan kerapu dalam KJA sebanyak 20 orang. Metode yang digunakan terdiri dari ceramah, diskusi serta praktik isolasi bakteri dan parasit dari ikan yang sakit bersama para pembudidaya. Evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan dalam bentuk tes tertulis yang diberikan sebelum dan sesudah penyampaian materi. Hasil diskusi dan pengamatan di lokasi budidaya ikan dalam KJA, pengelolaan kesehatan ikan belum dilakukan secara baik. Materi yang disampaikan terdiri dari faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan ikan, identifikasi ikan yang sehat dan sakit, upaya pencegahan dan pengobatan ikan yang sakit, direspon dengan baik oleh

pembudidaya. Berdasarkan hal ini maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan mampu meningkatkan pemahaman para pembudidaya tentang metode pengelolaan kesehatan ikan yang dipelihara dalam KJA.

Key word :

*Bontang City,
fish farmers,
fish health,
floating net
cages*

Abstract :

Fish farming in floating net cages (FNC) has begun to develop on the coast of Bontang City, East Kalimantan Province. The floating net cage farming system is greatly influenced by the condition of the surrounding waters, so that fish deaths can occur due to environmental fluctuations. Fish health management in the cultivation container needs to be carried out to reduce the level of fish mortality and ultimately increase production. The capacity of farmers in managing fish health is greatly influenced by their level of understanding of fish health. This community service activity aims to improve farmers' understanding in managing the health of fish kept in FNC Bontang City through training in pest and disease control and management in fish. This fish pest and disease control training activity was carried out for two days at the FNC location in Tanjung Limau Village, North Bontang District, Bontang City. The training participants consisted of 20 snapper and grouper farmers in FNC. The methods used consisted of lectures, discussions and practices of isolating bacteria and parasites from sick fish with the farmers. The evaluation was carried out to determine the level of understanding of the training participants regarding the material presented in the form of a written test given before and after the delivery of the material. The results of discussions and observations at fish farming locations in FNC, fish health management has not been carried out properly. The material presented consists of factors that affect fish health, identification of healthy and sick fish, prevention efforts and treatment of sick fish, responded well by farmers. Based on this, it can be concluded that training activities are able to improve farmers' understanding of fish health management methods kept in FNC.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Agustina, A., Susanto, A., & Irawan, I. (2025). Upaya Peningkatan Pemahaman Pembudidaya Terkait Pengelolaan Kesehatan Ikan Yang Dibudidayakan Dalam Keramba Jaring Apung Di Kota Bontang. *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 759-765. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i2.2304>

PENDAHULUAN

Kota Bontang merupakan sebuah kota di provinsi Kalimantan Timur yang terletak 120 km dari Kota Samarinda, berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Timur di utara dan barat. Wilayah Kota Bontang didominasi oleh lautan sebesar 70,3% atau sekitar 349,77 km², sedangkan wilayah daratan mencapai 29,3% atau sekitar 147,8 km² (Pemerintah Kota Bontang, 2019). Pemanfaatan wilayah laut Kota Bontang dilakukan masyarakat sekitarnya dengan memelihara ikan menggunakan keramba jaring apung (KJA). Dinas Ketahanan Pangan, Perikanan, dan Pertanian Kota Bontang pada tahun 2023 mencatat produksi perikanan budidaya laut Kota Bontang pada tahun 2021 sampai 2023 mengalami penurunan, dari 4.398,63 ton menjadi 3.510,49 ton. Kecamatan Bontang Selatan dan Bontang Utara merupakan dua di antara tiga kecamatan di Kota Bontang yang menghasilkan komoditas perikanan budidaya laut dengan produksi pada tahun 2023 masing-masing sebesar 2.460,25 ton dan 1.050,24 ton (BPS Kota Bontang, 2023).



Penurunan produksi budidaya ikan dalam KJA di Kota Bontang disebabkan kejadian penyakit yang pada akhirnya berdampak pada tingginya mortalitas ikan. Lingkungan perairan bisa menjadi faktor pencetus stres pada ikan yang berdampak pada penurunan imunitas ikan terhadap patogen (Raman *et al.*, 2013). Di lain pihak keberadaan patogen di lingkungan perairan mengalami peningkatan dengan adanya perubahan kualitas air, sebagai contoh meningkatnya kelimpahan bakteri di air yang mengalami pencemaran bahan organik. Menurut Kaltsum dan Mutmainnah (2024), pada budidaya dengan KJA penyakit ikan umumnya disebabkan tingginya bahan organik di perairan akibat sisa pakan yang terbuang, selain itu adanya luka pada ikan karena patogen dan jaring yang kotor berpeluang menjadi tempat menempel dan tumbuh bakteri yang bisa menginfeksi benih maupun ikan dewasa.

Kondisi ini tentu saja memerlukan perhatian dan penanganan serius dari semua pihak yang terkait. Upaya peningkatan pengetahuan para pembudidaya ikan dalam jaring apung di daerah ini perlu dilakukan agar produksi bisa ditingkatkan. Berdasarkan hal inilah maka kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat pembudidaya ikan dalam KJA di Kota Bontang melalui pelatihan penanggulangan dan pengendalian hama dan penyakit pada ikan. Para pembudidaya diharapkan memiliki pengetahuan cara pengelolaan kesehatan ikan yang benar sehingga penurunan produksi akibat stress karena perubahan lingkungan maupun penyakit bisa diminimalisasi dan produksi ikan bisa meningkat.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pelatihan ini bertema Pelatihan Penanggulangan dan Pengendalian Hama Penyakit pada Ikan, dilaksanakan selama dua hari dan berlokasi di unit KJA di Kelurahan Tanjung Limau, Kecamatan Bontang Utara, Kota Bontang. Peserta pelatihan berjumlah 20 orang yang terdiri dari pembudidaya ikan kakap dan kerapu Kecamatan Bontang Utara Kota Bontang. Sebagian besar dari peserta menjadikan budidaya ikan dalam KJA sebagai sumber penghasilan utama dan sebagian lagi merupakan usaha sampingan.

Bahan yang digunakan terdiri dari materi pelatihan dalam bentuk leaflet, media TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose) Agar untuk mengisolasi bakteri *Vibrio* sp. dari ikan yang sakit, tissue, alkohol dan akuades. Alat yang digunakan berupa LCD proyektor, alat bedah, tabung reaksi, batang pengaduk segitiga, pembakar bunsen, mikroskop, cawan petri, gelas obyek, gelas penutup, mikropipet dan pipet tetes.

Pelatihan dilaksanakan menggunakan metode ceramah dan diskusi serta praktik isolasi parasit dan bakteri *Vibrio* sp. dari ikan yang sakit. Adapun tahapan kegiatan ini diuraikan sebagai berikut:

1. Persiapan

Pada tahap ini kami melakukan koordinasi dengan PT Pupuk Kaltim sebagai bagian dari program CSR (corporate social responsibility) atau tanggung jawab sosial terhadap masyarakat di sekitarnya. Peserta pelatihan terdaftar sebagai perwakilan dari kelompok usaha budidaya ikan di Kota Bontang. Materi pelatihan, media isolasi bakteri dan parasit disiapkan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.

2. Pelaksanaan

Pada hari pertama kegiatan pelatihan diisi dengan ujian awal bagi peserta dilanjutkan dengan penyampaian materi dengan ceramah selama 90 menit. Materi yang disampaikan terdiri dari: (a) Faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan ikan; (b) identifikasi ikan sehat dan sakit; (c) upaya pencegahan dan pengobatan ikan yang sakit. Diskusi atau tanya jawab dilakukan pemateri dan peserta pelatihan setelah penyampaian materi.

Kegiatan dilanjutkan dengan praktik isolasi parasit berdasarkan metode yang disampaikan oleh Purwanto *et al.* (2021) dan bakteri dari ikan kerapu dan kakap yang menunjukkan gejala gangguan kesehatan seperti berenang di permukaan air, pasif bergerak, ada luka atau kemerahan di permukaan tubuh (modifikasi dari metode Dahlia *et al.*, 2017).

Pada hari kedua kegiatan dimulai dengan melihat hasil inkubasi biakan bakteri pada media TCBA dan menghitung kepadatannya. Ujian akhir yang dilaksanakan setelah pengamatan jumlah bakteri *Vibrio* sp. yang diisolasi 24 jam sebelumnya dari ikan yang sakit.

3. Penutupan

Kegiatan pelatihan ini diakhiri dengan penyampaian kesimpulan dari kami sebagai pemateri, terkait beberapa hal penting yang harus diperhatikan oleh pembudidaya ikan dalam jaring apung di Kota Bontang dalam mengendalikan penyakit melalui pengelolaan kesehatan secara optimal.

Peningkatan pemahaman pembudidaya ikan dalam KJA pengelolaan kesehatan untuk mengendalikan penyakit ikan diukur berdasarkan hasil diskusi dan tes sebelum maupun setelah penyampaian materi dan praktik. Kemampuan peserta menjawab pertanyaan dari tes yang diberikan menjadi acuan tingkat pemahaman peserta yang selanjutnya dianalisis dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyampaian Materi dan Diskusi

Peranan budidaya ikan dalam keramba tidak saja terkait peningkatan pemanfaatan sumber daya hayati di perairan umum tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat khususnya yang berada di sekitar wilayah perairan dan memanfaatkan sumber daya hayati tersebut (Mulyani *et al.*, 2021). Kota Bontang sebagai wilayah administratif yang memiliki perairan laut yang luas berpotensi dikembangkan sebagai sentra budidaya ikan dalam keramba. Budidaya beberapa jenis ikan seperti kakap dan kerapu dilakukan dalam KJA. Budidaya ikan dalam KJA termasuk dalam sistem budidaya terbuka (*open system*), di mana faktor alam atau lingkungan perairan tidak bisa dikendalikan oleh pembudidaya. Perubahan cuaca yang berdampak terhadap fluktuasi suhu dan arus air di sekitar KJA sangat mempengaruhi kondisi fisiologis dan berpotensi sebagai stresor pada ikan yang dibudidayakan.

Penyakit sebagai satu di antara faktor yang menurunkan produksi perlu dikendalikan dengan adanya manajemen budidaya yang baik. Teknik pengelolaan kesehatan ikan perlu dipahami oleh masyarakat pembudidaya agar kejadian penyakit bisa diminimalkan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman dan pihak terkait telah melakukan upaya dalam meningkatkan pengetahuan atau pemahaman pembudidaya ikan di KJA Kota Bontang dalam mengelola kesehatan ikan melalui program pelatihan (Gambar 1 a). Kondisi unit KJA di lokasi pelatihan dapat dilihat pada Gambar 1 b. Para pembudidaya belum sepenuhnya paham dan menerapkan sanitasi yang baik dalam usahanya. Sampah bekas botol minuman, bungkus makanan, puntung rokok bahkan bangkai ikan dibiarkan saja dalam jaring. Ikan yang sakit dibiarkan dalam keramba bersama ikan lain yang sehat. Kondisi ini tentu saja tidak sesuai dengan standar terkait cara budidaya ikan yang baik, antara lain mensyaratkan biosecurity berupa penanganan ikan yang sakit (Nugroho *et al.*, 2016; Hidyati *et al.*, 2018).



Gambar 1. (a) Pemateri dan peserta pelatihan; (b) unit KJA di Kelurahan Tanjung Limau, Kecamatan Bontang Utara, Kota Bontang

Materi yang disampaikan diawali dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan ikan. Faktor dari luar yaitu lingkungan perairan memang sulit untuk dikendalikan tetapi upaya yang bisa dilakukan melalui peningkatan imunitas ikan, perbaikan nutrisi dan sanitasi wadah atau jaring (Hidayati *et al.*, 2018). Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa pemahaman peserta sebelum pelatihan masih sangat rendah terkait hal ini. Pemahaman terkait faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan ikan, baik faktor dari luar maupun dari dalam ikan menunjukkan peningkatan setelah pelatihan. Materi tentang pengenalan atau identifikasi untuk ikan yang sehat dan sakit disampaikan bertujuan agar peserta cepat tanggap jika ikan yang dipelihara menunjukkan gejala abnormalitas segera ditangani atau dipindahkan ke tempat yang lain untuk diobati. Cara ini akan membantu menurunkan potensi penularan penyakit pada ikan yang sehat. Umumnya peserta sudah memahami materi ini dan tambahan informasi terkait upaya pencegahan penularan penyakit yang disampaikan pada materi berikutnya.



Gambar 2. (a) Sesi Diskusi; (b) Praktik Isolasi Parasit dan Bakteri pada Ikan yang Sakit

Pada saat diskusi, peserta pelatihan menyampaikan permasalahan dan metode pengelolaan kesehatan yang selama ini mereka lakukan. Perawatan kebersihan jaring hanya dilakukan satu kali setiap musim sebelum penebaran benih. Benih yang didapat kebanyakan hasil tangkapan dari alam yang ukurannya tidak seragam. Pemberian suplemen seperti vitamin, probiotik tidak pernah dilakukan. Selain itu, pengobatan pada ikan yang sakit sangat jarang dilakukan, ikan yang mati dibiarkan saja dalam jaring dan jadi makanan ikan. Pengelolaan budidaya secara umum masih tergolong sederhana sehingga potensi kejadian penyakit bisa meningkat, terutama saat terjadi perubahan cuaca di wilayah tersebut.

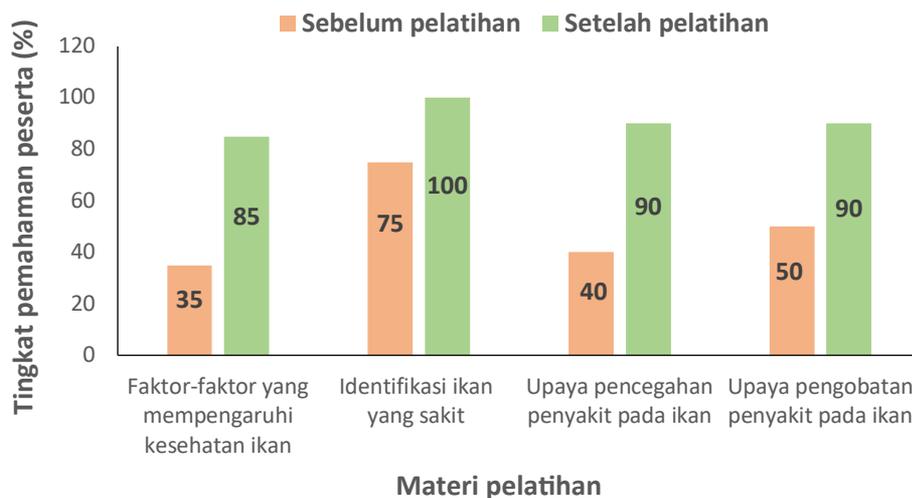
Tingkat Pemahaman Peserta Pelatihan

Teknik budidaya yang diterapkan relatif sederhana terkait pengelolaan kesehatan ikan. Hal ini disebabkan masih rendahnya pemahaman peserta pelatihan terhadap materi pencegahan dan pengobatan penyakit ikan sebelum pelatihan (Gambar 3). Sesi diskusi kemudian dilanjutkan dengan praktik isolasi parasit dan bakteri *Vibrio* sp. dari ikan yang sakit (Gambar 2). Kegiatan ini membantu peserta memahami materi yang disampaikan. Keberadaan parasit dan bakteri *Vibrio* sp. menunjukkan bahwa ikan kerapu dan kakap yang dipelihara dalam KJA mengalami gangguan kesehatan sehingga peserta perlu melakukan upaya pencegahan agar tidak menularkan ikan yang sehat dan selanjutnya bagaimana cara mengobati ikan yang sakit. Peserta diberikan materi terkait upaya pencegahan dan pengobatan penyakit dengan beberapa metode yang efektif namun aman bagi ikan dan lingkungan serta mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau.

Beberapa bahan herbal dapat digunakan sebagai pencegahan atau pengobatan ikan, diantaranya adalah daun sirih, jahe, bawang putih, jeruk nipis, dan herbal lainnya. Senyawa aktif yang terkandung dalam bahan herbal tersebut menjadikan bahan alami menjadi alternatif untuk mencegah dan atau mengobati penyakit ikan (Anggi *et al.*, 2023). Bahan herbal tersebut bisa menjadi

imunostimulan alami pada ikan selain vitamin C maupun probiotik. Pengobatan pada penyakit bakteri direkomendasikan dengan antibiotik atau bahan kimia untuk ikan yang aman digunakan, serta pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan juga disampaikan pada pelatihan ini sesuai dengan peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 1/Permen-KP/2019 tentang obat ikan. Herlina dan Widaryati (2022) memaparkan bahwa antibiotik yang digunakan dalam budidaya ikan dapat meningkatkan resistensi terhadap mikroorganisme dan residunya dapat terakumulasi dalam perairan dan manusia. Menurut Muahiddah & Diamahesa (2023), dengan kesadaran lingkungan yang meningkat, peserta dapat mengelola budidaya ikan yang mereka usahakan secara bertanggung jawab dan berkelanjutan. Pemahaman peserta mengenai cara pencegahan dan pengobatan ikan yang sakit mengalami peningkatan setelah pelatihan (Gambar 3).

Hasil isolasi parasit dari ikan kakap dan kerapu yang sakit menunjukkan beberapa spesies parasit yang dominan seperti *Argulus* sp., *Dactylogyrus* sp., *Gyrodactylus* sp. dan *Trichodina* sp. Jenis parasit ini merupakan kelompok ektoparasit atau parasit yang hidup di permukaan tubuh ikan (Anshary, 2016). Ikan menunjukkan gejala berupa perubahan warna kulit, timbul bercak kemerahan di permukaan kulit, penurunan nafsu makan dan biasanya ikan akan cenderung muncul di permukaan air saat terinfeksi berat. Kondisi ini diperparah dengan aktivitas ikan yang menggosokkan tubuhnya ke tiang keramba atau permukaan jaring, sehingga muncul luka (Noviardi *et al.*, 2014). Luka pada tubuh ikan berpotensi adanya infeksi sekunder oleh bakteri, virus maupun jamur. Kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. dari permukaan tubuh ikan yang sakit sebesar 3,15 log CFU/mL masih lebih rendah dibanding hasil penelitian Riana *et al.* (2021) sebesar 5,27 Log CFU/mL. Bakteri patogen yang ada di tubuh ikan atau biota laut dapat menjadi indikator biota laut terinfeksi melalui air laut dan substrat perairan (Sutiknowati, 2013). Tujuan dari kegiatan praktik ini untuk memberikan pemahaman kepada peserta bahwa ikan yang sakit di tubuhnya akan ditemukan parasit dan bakteri. Keberadaan patogen yakni parasit dan bakteri pada tubuh ikan bisa menyebabkan ikan sakit, apalagi kondisi lingkungan atau kualitas air berfluktuasi dan sanitasi yang buruk semakin meningkatkan risiko terjadinya penyakit pada ikan yang dipelihara.



Gambar 3. Tingkat pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan

UCAPAN TERIMAKASIH

Penghargaan kami sampaikan kepada PT Pupuk Kaltim dan Pemerintah Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur yang telah memfasilitasi kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggi, Pasaribu, T. A., Hutabarat, N., & Kurniawan, A. (2023). Sosialisasi pemanfaatan herbal dalam menanggulangi penyakit pada budidaya ikan nila di Tilapia Fish Farm, Riding Panjang. *Jurnal Gembira (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(5), 1140-1146.
- Anshary, H. (2016). *Parasitologi ikan: Biologi, identifikasi, dan pengendaliannya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Badan Pusat Statistik Kota Bontang. (2023). Produksi perikanan budidaya laut. Retrieved from <https://bontangkota.bps.go.id/indicator/56/623/1/produksi-perikanan-budidaya-laut.html>
- Dahlia, H., Suprpto, & Kusdarwati, R. (2017). Isolasi dan identifikasi bakteri pada benih ikan kerapu cantang (*Epinephelus* sp.) dari kolam pendederan Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(2), 57–66.
- Hidayati, D., Ashuri, N. M., & Arifudin, S. (2018). *Nearshore aquaculture: Keramba jaring apung (KJA) teknik budidaya dan penanggulangan penyakit*. Surabaya: Pusat Studi Kelautan LPPM Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Herlina, S., & Widaryati, R. (2022). Penyuluhan penggunaan daun silih (*Piper betle* Linn) pada pakan untuk penanganan penyakit ikan di Desa Baung. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 39–42.
- Kaltsum, U. S. C., & Mutmainnah, N. (2024). Identifikasi jenis bakteri pada ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) berbasis sistem budidaya KJA di Kota Barru. *Juvenil*, 5(1), 34–39.
- Muahiddah, N., & Diamahesa, W. A. (2023). Penyuluhan tentang manajemen budidaya ikan yang baik di pembudidaya ikan nila air tenang, Rembiga, Mataram. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 3(2), 250–258.
- Mulyani, S., Hadijah, & Hitijahubessy, B. (2021). *Potensi pengembangan budidaya ikan kerapu perairan Teluk Ambai Provinsi Papua*. Gowa, Sulawesi Selatan: Pusaka Almaida.
- Noviardi, R., Agustatik, S., Hendrianto, Pramuanggit, R., & Wibowo, A. H. (2014). *Penyakit infeksi pada budidaya ikan laut di Indonesia*. Batam: Balai Perikanan Budidaya Laut Batam Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Nugroho, L. R., Sukardi, & Triyatmo, B. (2016). Penerapan cara budidaya ikan yang baik pada pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vanname*) di pesisir Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 18(2), 47–53.
- Pemerintah Kota Bontang. (2019). *Analisis strategis masterplan smart city: Rencana pembangunan Kota Bontang 2020-2029 (Buku 1)*.
- Purwantoro, M. D., Dewantoro, E., & Prasetyo, E. (2021). Identifikasi dan prevalensi ektoparasit pada ikan napoleon (*Cheilinus undulatus*) yang dibudidayakan di keramba jaring tancap (KJT) perairan Sedanau Kabupaten Natuna. *Borneo Akuatika*, 3(2), 86–97.
- Raman, R. P., Prakash, C., Makesh, M., & Pawar, N. A. (2013). Environmental stress mediated diseases of fish: An overview. In *Advances in Fish Research* (Vol. V, pp. 151–165). Delhi, India: Narendra Publishing House.
- Riana, F., Junaedi, A. S., & Zainuri, M. (2021). Analisis kelimpahan bakteri pada ikan, substrat, air serta es yang digunakan pada pengoperasian minitrawl di perairan Pamekasan. *Jurnal Perikanan Tropis*, 24(3), 353–363.
- Sutiknowati, L. I. (2013). Mikroba parameter kualitas perairan Pulau Pari untuk upaya pembesaran biota budidaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 5(1), 204–218.