

Persebaran Ikan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali

Ni Putu Astri Kamajayanti ^{a*}, Nyoman Dati Pertami ^a, Devi Ulinuha ^a, Putu Satya Pratama Atmaja ^b

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Badung-Bali

^b Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Badung-Bali

* Penulis koresponden. Tel.: +62-82144163741

Alamat e-mail: astrikamayanti03@gmail.com

Diterima (received) 23 Agustus 2023; disetujui (accepted) 28 Agustus 2023; tersedia secara online (available online) 10 Februari 2024

Abstract

The diversity of fish species in aquatic estuarine is influenced by the distribution of fish. The pattern distribution of fish in the Ngurah Rai forest park area has never been done, therefore this research was conducted from July to December 2022 to determine distribution of fish which is expected to be used as initial information on ecosystem conditions in the Ngurah Rai forest park area. Fish sampling were carried out every month. The sampling method was carried out using experimental gill nets and traps twice in the morning (tide) and during the day (ebb). The results showed that the total number of fish found around the Ngurah Rai forest park area was 478 individuals with 12 orders, 17 families, and 23 fish species. The most common fish species found in July is *Ambasis macracanthus* (Seriding). Furthermore, sequentially the fish species are *Fibramia lateralis* (Serinding), *Aurigequula fasciata* (Cotek), *Ophiocara ophicephalus* (Bedul), and *Plotosus canius* (Nine). Specifically in November, no dominant species was found.

Keywords: *Distribution; fish; Tahura*

Abstrak

Keanekaragaman jenis ikan di perairan estuari dipengaruhi oleh distribusi ikan. Pola distribusi ikan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali belum pernah dilakukan oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sebaran ikan yang diharapkan dapat digunakan sebagai informasi awal kondisi ekosistem di kawasan Perairan Tahura Ngurah Rai, Bali. Penelitian ini dilakukan dari bulan Juli-Desember 2022, *sampling* ikan dilakukan setiap bulan. Metode *sampling* dilakukan menggunakan jaring insang eksperimental dan bubu sebanyak dua kali pada pagi hari (pasang) dan siang hari (surut). Hasil penelitian menunjukkan total jumlah ikan yang ditemukan di sekitar kawasan perairan Tahura Ngurah Rai, Bali sebanyak 478 individu dengan 12 ordo, 17 famili, dan 23 spesies ikan. Spesies ikan yang paling banyak ditemukan pada Bulan Juli adalah *Ambasis macracanthus* (Seriding). Selanjutnya, secara berurutan spesies ikannya adalah *Fibramia lateralis* (Serinding), *Aurigequula fasciata* (Cotek), *Ophiocara ophicephalus* (Bedul), dan *Plotosus canius* (Sembilang). Khusus pada bulan November tidak ditemukan spesies dominan.

Kata Kunci: *Distribusi; ikan; Tahura*

1. Pendahuluan

Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali merupakan perairan estuari, dimana estuari merupakan suatu perairan semi tertutup yang menerima masukan air tawar dari daratan dan masih berhubungan bebas dengan lautan sehingga memungkinkan terjadinya pencampuran air tawar dan air asin (Supriadi, 2001)

Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali yang terletak di Teluk Benoa dengan Bentuk teluk relatif datar dan sangat dangkal, sehingga sebagian besar dasar laut terlihat pada saat air surut rendah (Sudiarta et al., 2013). Teluk Benoa merupakan salah satu teluk yang berada di Pulau Bali yang memiliki karakteristik perairan dangkal dan semi tertutup

dengan jenis sedimen berupa tanah liat hitam dan berpasir (Mardani et al., 2018; Tanto et al., 2018).

Teluk Benoa memiliki peran sebagai stabilitasator ekosistem perairan, menurut Putra et al. (2021) perairan Teluk Benoa dan sekitarnya merupakan pusat keanekaragaman hayati pada tingkatan ekosistem di wilayah pesisir Bali Selatan. Berdasarkan data Dinas Kehutanan Provinsi Bali tahun 2012, terdapat sekitar 14 jenis fauna air yang terdapat dan dimanfaatkan di sekitar kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali meliputi: Bandeng (*Chanos chanos*), Bandeng lanang (*Elops hawaiiensis*), Belanak (*Mugil cephalus*), Beloso (*Butus butus*), Bulan-bulan (*Megalops cyprinoides*), Julung-julung (*Hemiramphus goinardi*), Kakap (*Lates carcarifer*), Kerang-kerang (*Kertenas tupus*), Kepiting (*Lethinus aeratus*), Lencam (*Mugil engeli*), Lindu (*Arius maculatus*), Manyung (*Arius sp.*), Samandar (*Sugarus sp.*), dan Udang (*Leanus sp.*).

Keanekragaman jenis fauna pada perairan estuari yang mampu berdistribusi dengan baik diantaranya ikan karena mobilitas yang tinggi sehingga mampu berpindah untuk menyesuaikan dengan kondisi salinitas yang berfluktuasi setiap saat. Penelitian yang dilakukan oleh Adiguna et al. (2018) mengenai keanekaragaman jenis ikan yang ditemukan di muara Sungai Badung kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali berjumlah 264 individu ikan yang terdiri dari 7 ordo, 14 famili, dan 14 spesies antara lain: ikan keting (*Mystus gulio*; famili Bagridae), ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*; famili Cichlidae), ikan bedul (*Ophiocara porocephala*; famili Eleotridae), ikan kuwe (*Caranx sexfaciatus*; famili Carangidae), ikan seriding (*Ambassis macracanthus*; famili Ambassidae), ikan bloso (*Glossogobius giurus*; famili Gobiidae), ikan pepetek (*Leiognathus equulus*; famili Leiognathidae), ikan gerot – gerot (*Pomadasys argenteus*; famili Haemulidae), ikan kakap tompel (*Lutjanus fulvivflamma*; famili Lutjanidae), ikan buntal (*Arothron hispidus*; famili Tetraodontidae), ikan julung – julung (*Zenarchopterus dispar*; famili Zenarchopteridae), ikan bandeng (*Chanos chanos*; famili Chanidae), ikan belanak (*Mugil cephalus*; famili Mugilidae), ikan tembang (*Sardinella fimbriata*; famili Clupeidae).

Perairan Tahura Ngurah Rai, Bali dan sekitarnya merupakan pusat keanekaragaman hayati pada tingkatan ekosistem di wilayah pesisir Bali Selatan, yaitu: Ekosistem Mangrove, Terumbu Karang (*coral reefs*), Padang Lamun (*seagrass beds*), dan Dataran Pasang Surut (*tidal flats*). Ekosistem

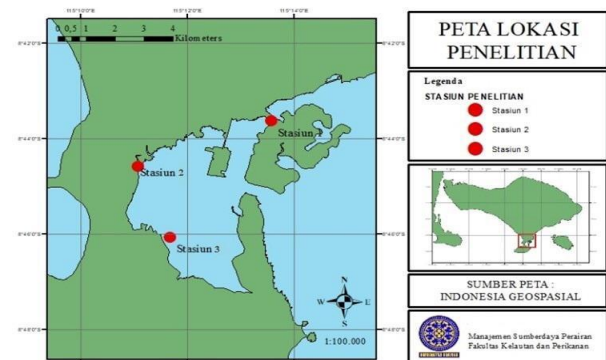
tersebut mempunyai peranan penting dalam keanekaragaman jenis flora dan fauna, konservasi alam, serta memiliki nilai produksi dan pariwisata (Putra et al., 2021). Ekosistem mangrove, terumbu karang dan padang lamun di kawasan teluk dan sekitarnya mempunyai keterkaitan dan saling ketergantungan yang erat satu sama lainnya. Interaksi antar ekosistem tersebut memperkaya keanekaragaman jenis ikan di wilayah perairan Teluk Benoa dan sekitarnya.

Penyebaran ikan pada setiap musim selain ditentukan oleh aktivitas manusia dan faktor biotik juga ditentukan oleh faktor abiotiknya (Ambarita, 2009). Salah satu faktor abiotik yang penting dalam penyebaran ikan yaitu parameter perairan. Perubahan tersebut terlihat dari ruaya ikan yang disebabkan oleh perubahan lingkungan yang kompleks yang mengakibatkan kenaikan aktivitas ikan (Wahyuni et al., 2014). Penelitian mengenai persebaran ikan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali belum pernah dilakukan oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui sebaran ikan yang diharapkan dapat digunakan sebagai informasi awal kondisi ekosistem di Kawasan Perairan Tahura Ngurah Rai, Bali.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali pada bulan Juli sampai Desember 2022. Sampel ikan yang diambil diidentifikasi sesuai morfologi jenis ikannya untuk mengetahui pola sebaran ikan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali. Adapun lokasi penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali

2.2 Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel ikan dilakukan 1 bulan sekali selama 6 bulan pada stasiun yang telah ditentukan. Alat tangkap yang digunakan adalah jaring insang eksperimental dan bubu. Jaring dipasang pada saat kondisi perairan pasang dan bubu diletakkan di pinggir perairan. Jaring insang yang digunakan memiliki ukuran mata jaring 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 cm dengan panjang 300 m dan tinggi 2 m. Alat tangkap bubu memiliki lebar 95 cm, tinggi 35 cm, panjang 62 cm, lebar lubang 20 cm, dan tinggi lubang 12 cm.

Sampel ikan yang tertangkap pada jaring dan yang masuk ke dalam bubu diambil dua kali pengambilan yaitu pada siang hari (sekitar jam 08.00 – 12.00 WITA) dan sore hari (12.00 – 16.00 WITA) serta di simpan pada *coolbox*. Ikan hasil tangkapan yang sudah disimpan pada *coolbox* segera diawetkan dalam larutan formalin 10%, setelah 1-2 minggu, sampel ikan dipindahkan ke dalam larutan alkohol. Sampel ikan yang sudah diawetkan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi ikan. Ikan sampel dipisahkan berdasarkan lokasi dan waktu penangkapan, serta jenis alat tangkap yang menangkapnya.

2.3 Analisis Data

Analisis identifikasi jenis ikan dilakukan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana. Ikan diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi karangan Allen et al. (2000), Carpenter and Niem (1998), dan Peristiwady (2006).

3. Hasil dan Pembahasan

Jenis ikan yang tertangkap dilihat sebarannya dengan pengamatan dilakukan pada 3 stasiun selama 6 bulan dari bulan Juli-Desember 2022 pada pagi dan siang hari. Total jumlah ikan yang ditemukan di sekitar kawasan perairan Tahura Ngurah Rai, Bali sebanyak 478 individu dengan 12 ordo, 17 famili, dan 23 spesies ikan antara lain: *Ambasis macracanthus* (Seriding), *Ambasis* sp., *Gerres filamentosus* (Kapas Besar), *Gerres shima* (Kapas), *Gerres erythrouus* (Kapas-kapas), *Upeneus moluccensis* (Dayah jenggot), *Sphyraena* sp. (Barakuda), *Alepes vari* (Amping panjang), *Aurigequula fasciata* (Cotek), *Eubleekaria splendens*

Tabel 1

Hasil Tangkapan Ikan

No	Ordo	No	Famili	No	Genus	No	Spesies	
							Nama Ilmiah	Nama Lokal
1	Perciformes	1	Ambassidae	1	Ambasis	1	<i>Ambasis macracanthus</i>	Seriding
						2	<i>Ambasis</i> sp	
		2	Gerreidae	2	Gerres	3	<i>Gerres filamentosus</i>	Kapas Besar
						4	<i>Gerres shima</i>	Kapas
						5	<i>Gerres erythrouus</i>	Kapas-kapas
2	Carangiformes	3	Mullidae	3	Upeneus	6	<i>Upeneus moluccensis</i>	Dayah jenggot
		4	Sphyraenidae	4	Sphyraena	7	<i>Sphyraena</i> sp	Barakuda
		5	Carangidae	5	Alepes	8	<i>Alepes vari</i>	Amping panjang
3	Acanthuriformes	6	Leognathidae	6	Aurigequula	9	<i>Aurigequula fasciata</i>	Cotek
						7	<i>Eubleekaria</i>	Kekek
4	Siluriformes	7	Plotosidae	8	Plotosus	11	<i>Plotosus canius</i>	Sembilang
5	Tetraodontiformes	8	Triacanthidae	9	Tripodichthys	12	<i>Tripodichthys blochii</i>	Helikopter
6	Mugiliformes	9	Mugilidae	10	Liza	13	<i>Liza alata</i>	Belanak
						11	<i>Chelon</i>	Belanak
7	Gonorynchiformes	10	Chanidae	12	Chanos	15	<i>Chanos chanos</i>	Bandeng
		11	Apogonidae	13	Fibramia	16	<i>Fibramia lateralis</i>	Serinding
8	Kurtiformes			14	Archamia	17	<i>Archamia fucata</i>	Tembang podol
				15	Sardinella	18	<i>Sardinella gibbosa</i>	Tembang
9	Clupeiformes	12	Dorosomatidae	15	Stolephorus	19	<i>Stolephorus waitei</i>	Teri
		13	Engraulidae	16	Atherinomorus	20	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	Kepala batu
10	Atheriniformes	14	Atherinidae	17	Tylosurus	21	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Kacangan
11	Beloniformes	15	Belonidae	18	Hyporhamphus	22	<i>Hyporhamphus quoyi</i>	Julung-julung
		16	Hemiramphidae	19	Ophiocara	23	<i>Ophiocara ophicephalus</i>	Bedul
12	Gobiiformes	17	Eleotridae	20				

(Kekek), *Plotosus canius* (Sembilang), *Tripodichthys blochii* (Helikopter), *Liza alata* (Belanak), *Chelon subviridis* (Belanak), *Chanos chanos* (Bandeng), *Fibramia lateralis* (Serinding), *Archamia fucata* (Tembang podol), *Sardinella gibbosa* (Tembang), *Stolephorus waitei* (Teri), *Atherinomorus lacunosus* (Kepala Batu), *Tylosurus crocodilus* (Kacangan), *Hyporhamphus quoyi* (Julung-julung), dan *Ophiocara ophicephalus* (Bedul). Spasial sebaran ikan yang tertangkap di perairan Tahura Ngurah Rai, Bali dapat dilihat pada Tabel 1.

Iktiodiversitas di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui pada bulan Juli lebih tinggi dibandingkan bulan yang lainnya dengan jumlah total individu ikan yang tertangkap secara berurutan 338 (11 spesies), 31 (4 spesies), 21 (6 spesies), 24 (8 spesies), 4 (3 spesies), dan 60 (5 spesies) pada masing-masing bulan.

Spesies ikan di kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali pada bulan Juli mendominasi selama penelitian. Spesies yang paling banyak ditemukan pada Bulan Juli adalah *Ambasis macracanthus* (Seriding) sebanyak 297 individu. Selanjutnya, secara berurutan spesies ikannya adalah *Fibramia lateralis* (Serinding) 22 individu, *Aurigequula fasciata* (Cotek) 11 individu, *Ophiocara ophicephalus* (Bedul) 12 individu, dan *Plotosus canius* (Sembilang) 55 individu. Khusus pada bulan November tidak ditemukan spesies dominan dan paling sedikit jumlah individunya dibandingkan bulan lainnya. Spesies ikan yang tertangkap di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Hasil Tangkapan Ikan

No	Ordo	No	Famili	No	Genus	No	Species		Bulan												Jumlah Ikan (Individu)
							Nama Ilmiah	Nama Lokal	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		
									Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	Pagi	Siang	
1	Perciformes	1	Ambassidae	1	Ambasis	1	<i>Ambasis macracanthus</i>	Seriding,	207	90	7										304
				2		2	<i>Ambasis sp.</i>										1				1
		2	Gerreidae	2	Gerres	3	<i>Gerres filamentosus</i>	Kapas Besar	1	1			1	1				1			5
						4	<i>Gerres Shima</i>	Kapasan		1				1							2
						5	<i>Gerres erythrovurus</i>	Kapas-kapas								1					1
		3	Mullidae	3	Upeneus	6	<i>Upeneus moluccensis</i>	Dayah Jenggog	1												1
		4	Sphyraenidae	4	Sphyraena	7	<i>Sphyraena sp.</i>	Barakuda												1	1
2	Carangiformes	5	Carangidae	5	Alepes	8	<i>Alepes vari</i>	Amping panjang											1		1
3	Acanthuriformes	6	Leionathidae	6	Aurigequula	9	<i>Aurigequula fasciata</i>	Cotek		19		1		11		1					32
				7	Eubleekaria	10	<i>Eubleekaria splendens</i>	Kekek		1											1
4	Siluriformes	7	Plotosidae	8	Plotosus	11	<i>Plotosus canius</i>	Sembilang	1											55	56
5	Tetraodontiformes	8	Triacanthidae	9	Tripodichthys	12	<i>Tripodichthys blochii</i>	Helikopter		1				2	4						7
6	Mugiliformes	9	Mugilidae	10	Liza	13	<i>Liza alata</i>	Belanak		1											1
				11	Chelon	14	<i>Chelon subviridis</i>	Belanak									1				1
7	Gonorynchiformes	10	Chanidae	12	Chanos	15	<i>Chanos chanos</i>	Bandeng	1				2	1							4
8	Kurtiformes	11	Apogonidae	13	Fibramia	16	<i>Fibramia lateralis</i>	Serinding		13		22	1								36
				14	Archamia	17	<i>Archamia fucata</i>	Tembang podol				1									1
9	Clupeiformes	12	Dorosomatidae	15	Sardinella	18	<i>Sardinella gibbosa</i>	Tembang						1							1
		13	Engraulidae	16	Stolephorus	19	<i>Stolephorus waitei</i>	Teri					4								4
10	Atheriniformes	14	Atherinidae	17	Atherinomorus	20	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	Kepala batu						1						2	3
11	Beloniformes	15	Belonidae	18	Tylosurus	21	<i>Tylosurus crocodilus</i>	Kacangan						1							1
		16	Hemiramphidae	19	Hyporhamphus	22	<i>Hyporhamphus quoyi</i>	Julung-julung						1							1
12	Gobiiformes	17	Eleotridae	20	Ophiocara	23	<i>Ophiocara ophicephalus</i>	Bedul						7	5		1				13
Total Individu									211	127	7	24	7	14	14	10	1	3	2	58	478

Sebaran jenis ikan di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali ditunjukkan oleh Tabel 2. Adiguna et al. (2018) melaporkan mengenai keanekaragaman jenis ikan yang ditemukan di muara Sungai Badung kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali berjumlah 264 individu ikan yang terdiri dari 7 ordo, 14 famili, dan 14 spesies. Keragaman iktiofauna di kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali tergolong rendah dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Simanjuntak et al. (2011) bahwa telah ditemukan 106 jenis ikan yang mendiami perairan Teluk Bintuni Papua Barat. Demikian juga Zahid et al. (2011) melaporkan terdapat 105 jenis ikan penghuni ekosistem estuari Mayangan Jawa Barat. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan perairan estuari tersebut karena setiap individu ikan menyukai habitat dan kondisi lingkungan yang berbeda. Menurut Munira et al. (2019), hal ini juga dapat disebabkan oleh perbedaan waktu penangkapan maupun karakteristik habitat perairan. Kelimpahan dan distribusi ikan di daerah estuari beragam secara spasial dan temporal terkait heterogenitas lingkungan perairan. Keragaman spasial dan temporal suhu perairan, salinitas, oksigen terlarut, kekeruhan dan masukan unsur hara secara langsung memengaruhi kelimpahan ikan, persebaran, dan komposisi spesies ikan di estuari dan secara tidak langsung memengaruhi interaksi trofik (Albaret et al., 2004).

Keragaman iktiofauna di Kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali meskipun tergolong rendah namun di kawasan ini terdapat keanekaragaman ekosistem yang tinggi dan lengkap yaitu; Ekosistem Mangrove, Terumbu Karang (*coral reefs*), Padang Lamun (*seagrass beds*), dan Dataran Pasang Surut (*tidal flats*), yang mempunyai peranan penting dalam persebaran keanekaragaman jenis flora dan fauna (Putra et al., 2021). Interaksi antar ekosistem tersebut dapat memperkaya keanekaragaman jenis ikan di wilayah perairan Teluk Benoa dan sekitarnya.

4. Simpulan

Ikan yang tertangkap di kawasan Tahura Ngurah Rai, Bali sebanyak 478 individu dengan 12 ordo, 17 famili, dan 23 spesies. Spesies yang paling banyak ditemukan pada Bulan Juli adalah *Ambasis macracanthus* (Seriding). Selanjutnya, secara berurutan spesies ikannya adalah *Fibramia lateralis* (Serinding), *Aurigequula fasciata* (Cotek), *Ophiocara ophicephalus* (Bedul), dan *Plotosus canius* (Sembilang). Khusus pada bulan November tidak ditemukan spesies dominan dikarenakan pada bulan ini dipengaruhi oleh musim hujan sehingga adanya fluktuasi kondisi parameter perairan oleh karena itu hanya jenis ikan tertentu saja yang dapat hidup pada kondisi seperti ini.

Daftar Pustaka

- Adiguna, P. B., Restu, I.W., & Ekawaty R. (2018). Struktur Komunitas Ikan di Muara Sungai Badung Kawasan Mangrove Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 72-79.
- Albaret, J.J, Simier, M., Darboe, F.S, Ecoutin, J.M., Raffray, J., de Morais, L.T. (2004). Fish diversity and distribution in the Gambia Estuary, West Africa, in relation to environmental variables. *Aquatic Living Resources*, 17, 35- 46.
- Allen, G. R. (1980). *Butterfly and Anggelfishes of the World*. USA, New York: Wiley.
- Ambarita, R. (2009). *Keanekaragaman dan Distribusi Ikan di Hulu Sungai Asahan Porsea*. Skripsi. Medan, Indonesia: Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1999). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 4: Bony Fishes Part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. Rome, Italy: FAO.
- Mardani, N.P.S., Restu, I.W., & Sari, A.H.W. (2023). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Badan Air dan Ikan di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Current Trends in Aquatic Sciences*, 1(1), 106-113.
- Munira., & Dobo, J. (2019). Biodiversitas Ikan Padang Lamun di Taman Wisata Alam Perairan Laut Banda. *Jurnal Ilmu Perikanan & Masyarakat Pesisir*, 5(1), 35-41.
- Pertistiwady, T. (2006). *Ikan-ikan laut ekonomis penting di Indonesia*. Jakarta, Indonesia: LIPI.
- Putra, R.W., Firmansyah, R.M., Wagianto., Gunansyah., & Kamal, E. (2021). Kajian Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Laut Indonesia (Review: Reklamasi Teluk Benoa). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*. 8(3), 175-180.
- Simanjuntak, C.P.H., Sulistiono, Rahardjo, M.F., Zahid, A. (2011). Iktiodiversitas di perairan Teluk Bintuni, Papua Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(2), 107- 126.
- Sudiarta, K., Hendrawan, G., Putra, K.S., & Dewantama, I.M.D. (2013). *Kajian modeling dampak perubahan fungsi teluk Benoa untuk system pendukung keputusan (Decision Support System) dalam jejaring KKP Bali*. Denpasar, Indonesia: Conservation International Indonesia (CII) Bali.
- Supriadi, I.H. (2001). Dinamika Estuari Tropik. *Oseana*, 26(4), 1-11.
- Tanto, T.A., Putra, A., Husrin, S., dan Pranowo, W.S. (2018). *Reklamasi di Perairan Teluk Benoa (Aspek Fisik Perairan, Ekosistem, dan Potensi Kerentanan Pesisir)*. Jakarta, Indonesia: AMAFRAD Press.
- Wahyuni, S., Sulistiono & Affandi, R. (2014). Distribusi Secara Spasial dan Temporal Ikan di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*, 14(1), 74-84.
- Zahid, A., Simanjuntak, C.P.H., Rahardjo, M.F., Sulistiono. (2011). Iktiofauna Ekosistem Estuari Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1), 77-85.