

Komposisi, Keanekaragaman, dan Relung Ekologi Ikan di Plawangan Timur Segara Anakan, Jawa Tengah

Adinda Kurnia Putri ^{a*}, Andika Dewa ^a, Mei Listyani ^a, Andika Dewa ^a, Laura Rose Sahara ^a, Arif Mahdiana ^a, Rima Oktavia Kusuma ^b, Ahmad Naufal Attaqi ^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman, Purwokerto, Indonesia

^b Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman, Purwokerto, Indonesia

* Adinda Kurnia Putri. Tel.: +62-813-9863-2779

Alamat e-mail: adinda.kurnia@unsoed.ac.id

Diterima (received) 5 November 2023; disetujui (accepted) 27 November 2023; tersedia secara online (available online) 1 Desember 2023

Abstract

Plawangan Timur Segara Anakan lagoon is known as the unique aquatic ecosystem that supports the life of aquatic organisms by providing nursery and feeding grounds. However, the Eastern Part of Segaran Anakan Lagoon is also utilized by many industrial and domestic activities that could degrade the quality and quantity of the aquatic ecosystem. This research aims to describe the composition, diversity, and ecological niches of ichthyofauna from Eastern Segara Anakan Lagoon. Sampling was conducted on 29 June and 19 July 2023, using gillnets which have 1–2-inch mesh size. The diversity of ichthyofauna analyzed using the diversity indices while the distribution of the ichthyofauna were performed using Canonical Correspondence Analysis (CCA). This study found 120 individuals of fish, that is comprised of 21 species, 19 families and 11 orders. The fish comprised of 18,34% adult and 81,66% juvenile. Most fishes were categorized as marine-freshwater-brackish resident and only *I. japonica* and *S. commersoni* species are true marine fishes. The diversity indices showed that Kali Panas station have the highest diversity indices and the lowest indices value were in Ujung Galang station. CCA showed that most fishes that are categorized as Marine, Marine-Reef-associated, and Marine, Brackish, Reef-Associated resident were found in high salinity waters.

Keywords: *distribution; fish abundance; juvenile; mangrove; non-metric dimensional scaling; river*

Abstrak

Plawangan Timur Segara Anakan diketahui sebagai ekosistem perairan yang unik yang mendukung kehidupan berbagai organisme akuatik dengan menyediakan daerah asuhan dan mencari makan. Akan tetapi, Plawangan Timur Segara Anakan juga telah banyak dimanfaatkan untuk kegiatan industri dan aktivitas domestik yang berpotensi dapat menurunkan kualitas dan kuantitasnya sebagai ekosistem perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi, keanekaragaman, dan relung ekologi iktiofauna dari Plawangan Timur Segara Anakan. Sampling dilakukan pada bulan 29 Juni 2023 dan 19 Juli 2023, menggunakan gillnet dengan ukuran mata jaring 1-2 inci. Keanekaragaman iktiofauna dianalisis menggunakan indeks biodiversitas sedangkan distribusi iktiofauna dianalisis menggunakan Canonical Correspondence Analysis (CCA). Penelitian ini menemukan 120 individu ikan yang terdiri atas 21 spesies, 19 famili dan 11 ordo. Komposisi ikan terdiri atas 18,34% dewasa dan 81,66% yuawana. Ikan yang ditemukan umumnya merupakan ikan penghuni perairan marine-freshwater-brackish hanya ikan *Inegocia japonica* dan *Scomberomorus commerson* yang merupakan spesies ikan laut (marine fishes). Indeks keanekaragaman menunjukkan bahwa stasiun Kali Panas memiliki indeks keanekaragaman yang paling tinggi sedangkan indeks keanekaragaman terendah ditemukan di Stasiun Ujung Galang. CCA menunjukkan bahwa umumnya ikan yang dikategorikan sebagai penghuni Marine, Marine-Reef-associated, and Marine, Brackish, Reef-Associated banyak ditemukan di perairan dengan salinitas yang tinggi.

Kata Kunci: *distribusi; kelimpahan ikan; mangrove; skala dimensi non-metrik; sungai; yuawana*

1. Pendahuluan

Estuari merupakan bagian hilir sungai yang diketahui sebagai salah satu ekosistem perairan penting yang memiliki produktivitas dan keanekaragaman hayati yang tinggi. Estuari menjadi habitat esensial sebab menjadi jalur migrasi beberapa ikan dari sungai ke laut dan sebaliknya (Ferreira *et al.*, 2019). Estuari menjadi ekosistem yang penting sebab dimanfaatkan oleh ikan dari berbagai stadia mulai dari larva, yuwana, dan juga dewasa (Zahid *et al.*, 2014). Estuari menjadi suatu ekoton yang unik sebab variabel lingkungan di wilayah tersebut sangat berfluktuasi. Ikan-ikan yang hidup di wilayah estuari merupakan kombinasi antara ikan air tawar, penghuni tetap estuari serta ikan laut (Salleslugh *et al.*, 2009) yang memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan variabel lingkungan yang intensif sebab terpengaruh oleh input dari laut dan sungai (Kadir *et al.*, 2020; Lestari *et al.*, 2021).

Saat ini estuari merupakan wilayah perairan yang banyak mendapat perhatian karena meningkatnya populasi manusia dan intensifnya aktivitas antropogenik yang dapat berpotensi menurunkan kualitas air dan juga merusak keanekaragaman sumber daya akuatik (Mourao *et al.*, 2014). Beberapa kerusakan yang terjadi akibat kegiatan antropogenik pada organisme akuatik di wilayah estuari adalah penurunan kepadatan, kekayaan dan kelimpahan suatu spesies (Cardoso *et al.*, 2008). Organisme biologis yang menghuni ekosistem estuari umumnya sangat dipengaruhi sebagai faktor seperti pasang surut, curah hujan bahkan tekanan dari kegiatan antropogenik (Park *et al.*, 2020). Komunitas ikan yang hadir dalam suatu perairan dapat dipengaruhi berbagai faktor baik faktor internal (fisik-kimiawi dan biologis) serta eksternal perairan seperti masuknya pengaruh antropogenik (Kadir *et al.*, 2020). Oleh karena itu, kajian mengenai iktiofauna di estuari yang memiliki fluktuasi faktor internal perairan dengan tingkat antropogenik tinggi penting dilakukan untuk mengetahui dampak dari aktivitas manusia (Salleslugh *et al.*, 2009).

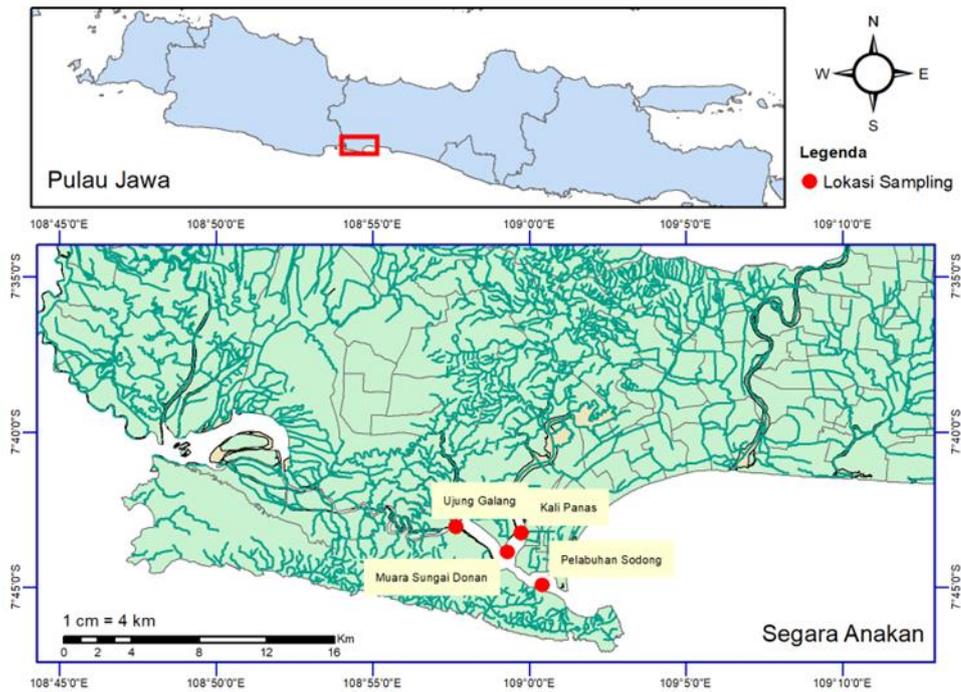
Segara Anakan adalah estuari yang terletak yang di Kabupaten Cilacap, Jawa tengah dan berada di sebelah utara Pulau Nusakambangan. Segara Anakan ini merupakan tempat bertemunya delapan sungai yang terletak di Jawa Tengah dan Jawa Barat dengan Samudera Hindia di Jawa Tengah dan Jawa Barat. Sungai-sungai tersebut antara lain Sungai Citanduy, Cibeureum, Cikujang, Cikonde, Kayu Mati, Ujung Galang, Dangkal, Kembang Kuning, Sapuregel, dan Donan (Suprastitini *et al.*, 2014; Nurfiarini *et al.*, 2015). Wilayah Pelawangan Timur Segara Anakan menjadi salah satu estuari yang mengalami tekanan sangat tinggi sebab berada di wilayah industri. Beberapa industri yang ada di wilayah Cilacap diantaranya adalah proses pengolahan minyak, bongkar muatan minyak, dan industri lain yang menghasilkan berbagai material ke perairan (Piranti *et al.*, 2019) dan hal tersebut berpotensi untuk berpotensi untuk mencemari perairan Segara Anakan (Wibowo *et al.*, 2018).

Kajian terkait iktiofauna ikan di perairan Segara Anakan telah banyak dilakukan seperti oleh Subiyanto & Cahyono *et al.* (2008); Suprastitini *et al.* (2014); Nurfiarini *et al.* (2015); Piranti *et al.* (2019); & Setyaningrum *et al.* (2020) yang membahas keanekaragaman serta distribusi ikan, termasuk di bagian Pelawangan Timur. Akan tetapi, kajian tersebut terbatas pada keanekaragamannya saja, sedangkan kajian komprehensif terkait hubungan antara faktor lingkungan dengan keberadaan komunitas ikan di perairan tersebut belum pernah dilakukan. Berdasarkan fakta tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keanekaragaman dan komposisi serta relung ekologi ikan yang tertangkap di perairan Pelawangan Timur Segara Anakan sebagai data dasar pengelolaan perairan estuari.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan sampel ikan dilakukan di perairan Plawangan Timur Segara Anakan. Sampel ikan diambil pada 4 titik sampling tanpa ulangan yang mewakili setiap percabangan sungai di Pelawangan timur Segara Anakan. Lokasi sampling dan deskripsi lokasi sampling disajikan pada Gambar 1. Pengambilan sampel ikan dilaksanakan dari bulan Juni dan Juli 2023 dengan dua kali frekuensi pengambilan sampel.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Ikan di Plawangan Timur Segara Anakan

2.2. Prosedur penelitian

2.2.1. Pengambilan sampel ikan

Sampel ikan didapatkan dengan cara mengoperasikan dua alat tangkap berupa jaring insang (*gill net*) yang memiliki dimensi panjang 36 m dan lebar 2,75-6,40 m dengan ukuran mata jaring 1-2 inci. Alat ini dioperasikan di empat stasiun kemudian ditunggu selama 60 menit. Ikan yang terkumpul selanjutnya didokumentasikan dan disimpan dalam *cooler box* untuk selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut di laboratorium.

2.2.2. Pengamatan kondisi perairan

Kondisi fisik, kimiawi perairan diukur secara *in situ* dan diamati di setiap titik pengambilan sampel ikan. Parameter fisik-kimiawi perairan yang diamati adalah suhu ($^{\circ}\text{C}$), oksigen terlarut (mg/L), salinitas (ppt), pH, dan konduktivitas (mS/cm) menggunakan *Water Quality Checker* merek AMSTAT EC900.

2.2.3. Preparasi dan identifikasi sampel

Ikan yang telah terkumpul terlebih dahulu dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya ikan dipersiapkan untuk dilakukan identifikasi dengan mengukur panjangnya (mm) menggunakan kaliper dengan ketelitian 1 mm serta menimbang bobotnya menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 g. Pengamatan dilakukan dengan mengamati karakter meristik dan morfometrik ikan kemudian disesuaikan dengan kunci identifikasi sesuai dengan buku identifikasi Allen (1997); Carpenter & Neim (2001); serta Froese & Pauly (2023). Ikan yang telah diidentifikasi kemudian dicatat jumlahnya dan diawetkan menggunakan formalin 10% selama 72 jam kemudian dicuci dengan air mengalir dan disimpan pada media ethanol 70% pada toples berukuran 10 L.

2.2.4. Penentuan residensi dan stadia ikan

Sampel ikan yang telah diidentifikasi diawetkan selanjutnya dibedah untuk diambil gonadnya dan diawetkan dengan larutan formalin konsentrasi 4%. Gonad selanjutnya disimpan pada botol plastik berukuran 3 cc untuk selanjutnya ditentukan kematangan gonadnya. Ikan ditentukan

stadianya berdasarkan kematangan gonadnya. Ikan dikategorikan dewasa jika telah matang gonad dan yuwana jika belum matang gonad. Ikan yang terkumpul juga ditentukan rentang distribusinya berdasarkan data yang tertera pada FishBase.com.

2.3. Analisis data

2.3.1. Indeks ekologis ikan

Struktur komunitas ikan dijelaskan dengan menggunakan beberapa pendekatan indeks ekologis seperti indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks pemerataan jenis (E) dan Indeks dominansi Simpson sebagai berikut:

a. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') (Magurran, 1988)

$$H' = \sum P_i \ln P_i; P_i = n_i/N \quad (1)$$

dimana H' adalah indeks keanekaragaman; n_i adalah jumlah total individu spesies ke- i ; dan N adalah jumlah total individu seluruh spesies.

b. Indeks pemerataan jenis *modified hill's ratio* (Magurran, 1988)

$$e' = \frac{H'}{\ln S} \quad (2)$$

dimana e' adalah indeks pemerataan *modified hill's ratio*; H' adalah indeks keanekaragaman; dan S adalah jumlah total individu seluruh spesies.

c. Indeks dominansi (Simpson)

$$D = \sum P_i^2; P_i = n_i/N \quad (2)$$

dimana D adalah indeks dominansi Simpson; n_i adalah jumlah total individu spesies ke- i ; dan N adalah jumlah total individu seluruh spesies.

2.3.1. Kondisi fisik-kimiawi perairan dan persebaran ikan

Kondisi fisik-kimiawi perairan yang diukur akan dianalisis perbedaannya antar lokasi dengan analisis sidik ragam (ANOVA) menggunakan perangkat lunak SPSS Versi 20. Parameter yang memiliki persebaran secara normal akan digunakan untuk menganalisis kemiripan antar stasiun menggunakan analisis *non-metric dimentional scaling* (NMDS) dan hubungan kondisi fisik-kimiawi dengan persebaran ikan pada setiap lokasi melalui *Cannonical Correspondence Analysis* (CCA) menggunakan perangkat lunak PAST V.20.

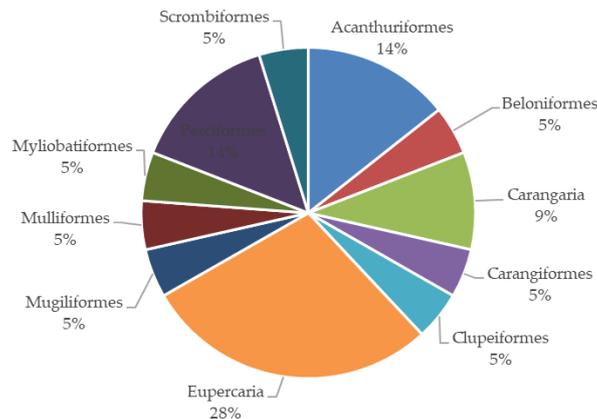
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi ikan

Hasil penelitian ini dapat mengumpulkan ikan sejumlah 120 individu selama dua kali pengambilan sampel pada empat lokasi yang dapat dikategorikan menjadi 21 spesies, 19 famili dan 11 ordo. Perbandingan jumlah spesies hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya di lokasi yang sama cenderung lebih rendah sebab pada penelitian terdahulu berhasil mengidentifikasi 34 spesies ikan dari 1446 individu ikan yang terkumpul (Piranti *et al.*, 2019). Perbedaan jumlah spesies ikan yang teridentifikasi dapat disebabkan oleh adanya perbedaan alat tangkap yang digunakan. Pada penelitian ini hanya digunakan satu jenis alat tangkap berupa jaring insang sedangkan penelitian Piranti *et al.* (2019) menggunakan dua jenis alat tangkap yakni jala dengan diameter 1-2 cm dan jaring insang dengan diameter 1.25-10 cm.

Komposisi ikan yang terkumpul berdasarkan ordo dan juga famili ikan disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 1. Kelompok ikan dari ordo Eupercaria merupakan yang terbanyak dengan jumlah enam spesies (28%), ordo Perciformes sebanyak empat spesies (19%), dan ordo Acanthuriformes sebanyak

tiga spesies (14%) sedangkan ordo lainnya hanya memiliki persentase kurang dari 10%. Ordo tersebut juga ditemukan sebagai ikan hasil tangkapan terbanyak setelah ordo Carangiformes dan Scrombiformes di Pantai Barat Data Bali (Pertami *et al.*, 2022). Komposisi berdasarkan famili Leognathidae dan Sciaenidae merupakan dua famili yang memiliki jumlah spesies terbanyak dengan masing-masing sebanyak dua spesies. Sejumlah 19 famili lainnya hanya terdiri dari satu spesies. Pada penelitian sebelumnya oleh Piranti *et al.*, 2019 famili ikan yang ditemukan adalah Gobiidae. Selain disebabkan oleh perbedaan alat tangkap, perbedaan komposisi ikan juga dapat dipengaruhi oleh migrasi, menghindari predator, dan mencari makan (Duque *et al.*, 2020).



Gambar 2. Komposisi Ikan Berdasarkan Famili Ikan yang Tertangkap dari Plawangan Timur Segara Anakan

Jenis ikan yang paling banyak ditemukan adalah *Leiognathus equula* atau yang dikenal sebagai ikan pepetek yang terkumpul sebanyak 25 ekor dari 120 ekor yang ditemukan, diikuti dengan ikan kuwe raja (*Caranx tille*) dan ikan biji angka (*Upeneus vittatus*) masing-masing sebanyak 14 ekor (Tabel 1). Penelitian lain yang dilakukan di estuari seperti Zahid *et al.*, (2014) di Segara Menyan, Indramayu menemukan bahwa *L. equula* merupakan hasil tangkapan ikan yang banyak ditemukan di lokasi tersebut. Jenis ikan yang dominan tertangkap pada penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya di Perairan Segara Anakan bagian timur yang telah dilakukan oleh Piranti *et al.*, (2019), yang menemukan ikan *Stolephorus indicus* (ikan teri) sebagai jenis ikan yang paling dominan ditemukan. Meskipun terdapat perbedaan jenis ikan yang mendominasi dengan penelitian sebelumnya oleh Piranti *et al.* (2019) dan Setyaningrum *et al.* (2008), akan tetapi komposisi ikan yang tertangkap umumnya adalah ikan-ikan yang sering ditemukan di beberapa estuari di Indonesia (Mote, 2017 dan Tampubolon, 2018).

Ikan-ikan yang ditemukan di Plawangan Timur Segara Anakan umumnya adalah ikan muda (yuwana). Komposisi ikan pada stadia yuwana sebanyak 81,66% sedangkan ikan yang berada pada stadia dewasa adalah 18,34%. Ikan-ikan yang berukuran dewasa umumnya hanya ditemukan dalam jumlah yang sedikit seperti ikan *Strongylura strongylura*, *Eleutheronema tertadactylum*, *Inegocia japonica*, *Pateobatis jeniknsii* (Tabel 1).

3.2. Keanekaragaman ikan

Keanekaragaman ikan yang dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman ikan pada bulan Juni di Stasiun Kali Panas dan Pulau Sodong lebih tinggi jika dibandingkan dengan lokasi lainnya, sedangkan pada bulan Juli menunjukkan nilai indeks keanekaragaman ikan di Stasiun Muara Sungai Donan lebih tinggi dan memiliki selisih yang sedikit dengan Stasiun Kali Panas. Keanekaragaman ikan Stasiun Pelabuhan Sodong memiliki nilai yang tinggi pada bulan Juni, akan tetapi pada bulan Juli tidak ditemukan ikan pada lokasi tersebut. Selanjutnya, bulan Juni ataupun Juli Stasiun Ujung Galang memiliki keanekaragaman ikan yang paling rendah jika dibandingkan dengan ketiga lokasi lainnya dengan

nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 0,98 pada bulan Juni dan 0 pada bulan Juli karena hanya ditemukan 1 spesies.

Perbedaan nilai indeks keanekaragaman tiap lokasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kombinasi faktor hidrologi, biologi lingkungan (Hossain *et al.*, 2012; Jewel *et al.*, 2018; Duque *et al.*, 2020). Keanekaragaman ikan di Segara Anakan Timur juga berpotensi dipengaruhi oleh aktivitas industri dan masyarakat di sekitarnya. Wiyarsih *et al.*, (2019) menyatakan bahwa daerah Klaces (Sekitar Stasiun Ujung Galang) merupakan tempat penyebrangan masyarakat sekitar, sedangkan di Muara Donan aktivitas pertambangan, perminyakan, dan pemukiman penduduk yang berpotensi mempengaruhi kualitas perairan. Kegiatan tersebut berpotensi untuk mempengaruhi kuantitas dan kualitas ekosistem mangrove sebagai habitat esensial bagi ikan dan organisme akuatik lainnya. Hal tersebut dibuktikan oleh Sulistiono *et al.* (2019) yang mengungkapkan bahwa terdapat hubungan yang erat antara penurunan luasan hutan mangrove dengan produksi kepiting bakau di Perairan Segara Anakan.

Tabel 1. Komposisi Ikan yang Tertangkap

Famili	Nama Spesies	Jumlah	Stadia	Ekologi
Acanthuridae	<i>Acanthurus grammoptilus</i>	1	J	Marine, Reef-associated
Leiognathidae	<i>Deveximentum insidiator</i>	4	J	Marine, Brackish
Leiognathidae	<i>Leiognathus equula</i>	25	J	Marine, Freshwater, Brackish
Belonidae	<i>Strongylura strongylura</i>	2	D	Marine, Brackish
Polynemidae	<i>Eleutheronema tetradactylum</i>	1	D	Marine, Freshwater, Brackish
Lactariidae	<i>Lactarius lactarius</i>	4	J	Marine, Brackish
Carangidae	<i>Caranx tille</i>	14	J	Marine, Reef-associated
Engraulidae	<i>Thryssa hamiltonii</i>	6	D, J	Marine, Freshwater, Brackish
Haemulidae	<i>Pomadasys argenteus</i>	13	J	Marine, Freshwater, Brackish
Labridae	<i>Halichoeres argus</i>	1	J	Marine, Reef-Associated
Lethrinidae	<i>Lethrinus nebulosus</i>	1	Y	Marine, Brackish, Reef-Associated
Lutjanidae	<i>Lutjanus johnii</i>	10	Y	Marine, Brackish, Reef-Associated
Sciaenidae	<i>Johnius dussumieri</i>	8	D, Y	Marine, Brackish
	<i>Johnius amblycephalus</i>	5	D, Y	Marine, Freshwater, Brackish
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	2	Y	Marine, Freshwater, Brackish
Mulidae	<i>Upeneus vittatus</i>	14	Y	Marine, Freshwater, Brackish
Dasyatidae	<i>Pateobatis jenkinsii</i>	1	D	Marine, Brackish
Platycephalidae	<i>Platycephalus indicus</i>	1	Y	Marine, Brackish, Reef-Associated
	<i>Inegocia japonica</i>	4	D, Y	Marine
Serranidae	<i>Epinephelus coioides</i>	1	Y	Marine, Brackish, Reef-Associated
Scrombidae	<i>Scomberomorus commerson</i>	2	Y	Marine

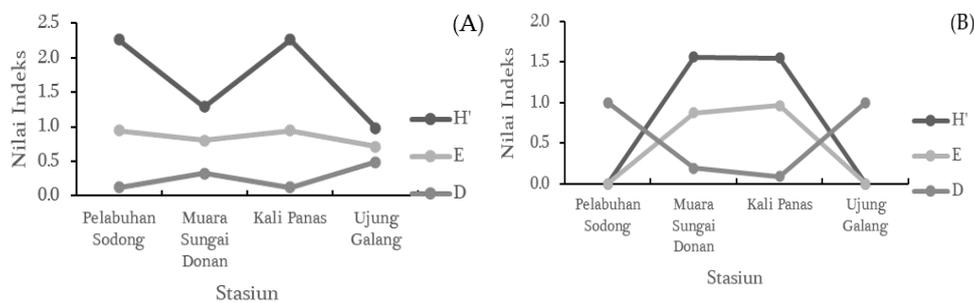
*D = Dewasa; Y = Yuwana

Kemerataan spesies ikan yang ditemukan antar lokasi menunjukkan nilai yang berkisar antara 0 sampai 0,96. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa lokasi yang persebaran spesiesnya tidak merata. Pada bulan Juni dan Juli nilai kemerataan yang tinggi berada pada Stasiun Kali Panas yakni 0,94 dan 0,98 yang artinya kemerataan spesies pada lokasi tersebut sangat tinggi selama penelitian. Sebaliknya, pada kedua bulan pengamatan dominansi yang cukup tinggi terjadi di Stasiun Ujung Galang yang ditunjukkan dengan tingginya indeks dominansi yakni 0,49 pada bulan Juni dan 1,00 pada bulan Juli. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman dan keseragaman serta tingginya nilai indeks dominansi terjadi karena sedikitnya hasil tangkapan ikan yang didapatkan di Stasiun Ujung Galang. Stasiun Kali Panas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi karena pengambilan ikan dilakukan di sekitar vegetasi mangrove. Keberadaan mangrove

diketahui sangat berperan penting bagi kehidupan ikan sehingga dapat mendukung tingginya keanekaragaman ikan di suatu perairan (Onrizal *et al.*, 2019, Hewindati *et al.*, 2023).

3.3. Kondisi lingkungan dan persebaran ikan

Variabel lingkungan yang dianalisis dengan analisis sidik ragam menunjukkan hanya parameter perairan berupa pH yang berbeda signifikan antar lokasi, sedangkan variabel lainnya tidak berbeda nyata antar lokasi. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa Stasiun Muara Sungai Donan dan Ujung Galang memiliki perbedaan pH yang signifikan. Akan tetapi, kedua stasiun tersebut tidak berbeda secara signifikan dengan Stasiun Kali Panas dan Stasiun Pelabuhan Sodong (Tabel 2). Ujung Galang berada di bagian Segara Anakan Timur yang berbatasan dengan Muara Sungai Sapuregel dan Barat Segara Anakan yang dipengaruhi oleh input air dari dua sungai besar yaitu Sungai Citanduy dan Cibereum sehingga memiliki pH yang lebih rendah. Susana (2009) menyebutkan bahwa pH atau derajat keasaman perairan akan semakin meningkat mulai dari sungai sampai ke laut.



Gambar 3. Indeks Keanekaragaman Ikan yang Tertangkap di Plawangan Timur Segara Anakan pada bulan (a) Juni dan (b) Juli 2023 berdasarkan lokasi pengambilan sampel

Variabel lingkungan juga digunakan untuk visualisasi kemiripan lokasi menggunakan NMDS (Gambar 5). Plot NMDS menunjukkan bahwa Stasiun Kali Panas dan Ujung Galang berdasarkan parameter lingkungannya memiliki kemiripan yang cukup dekat (mengelompok di atas plot). Hal tersebut dapat terjadi karena Stasiun Kali Panas dan Ujung Galang memiliki rata-rata variabel lingkungan yang lebih rendah dari Stasiun Muara Sungai Donan dan Pelabuhan Sodong. Rendahnya salinitas, pH, oksigen terlarut dan konduktivitas di Stasiun Kali Panas dan Ujung Galang dapat disebabkan oleh karena kedua lokasi tersebut berbatasan dengan mulut Sungai Donan dan Sungai Sapuregel. Molina *et al.* (2020) menyebutkan bahwa semakin mendekati mulut sungai maka salinitas akan semakin rendah akan tetapi konsentrasi oksigen terlarut akan semakin tinggi pada wilayah yang lebih banyak terpapar air laut seperti di Stasiun Pelabuhan Sodong dan Muara Sungai Donan.

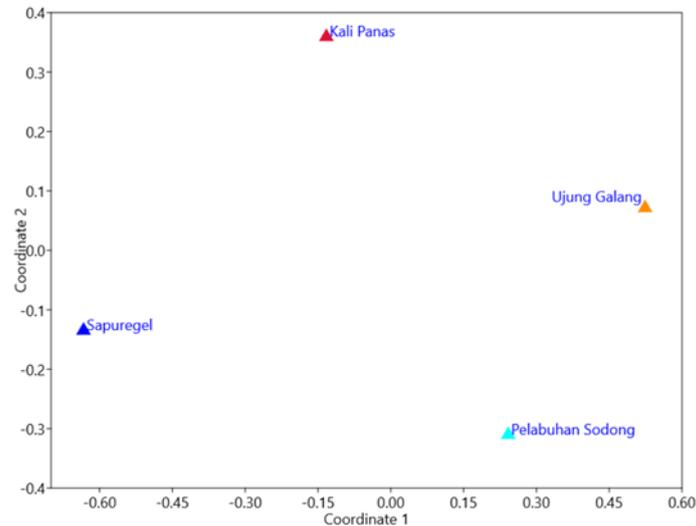
Tabel 2. Rerata hasil pengukuran parameter fisik-kimiawi perairan Plawangan Timur Segara Anakan

Lokasi Pengambilan Sampel	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH*	Oksigen Terlarut (mg/L)	Konduktivitas (mS/cm)
Pelabuhan Sodong	28,10 ±0,42	25,92±0,33	8,03 ^{ab} ±0,08	7,60±0,73	45,65±2,79
Muara Sungai Donan	28,57±0,09	26,60±1,10	8,10 ^a ±0,66	7,71±0,66	46,62±1,00
Kali Panas	28,95±0,26	26,17±1,82	8,00 ^{ab} ±0,06	7,10±0,24	46,05±0,74
Ujung Galang	28,25±0,98	25,75±2,66	7,94 ^{cb} ±0,03	6,98±0,30	45,42±1,18

(*) menunjukkan parameter lingkungan yang berbeda nyata antar lokasi pengambilan sampel

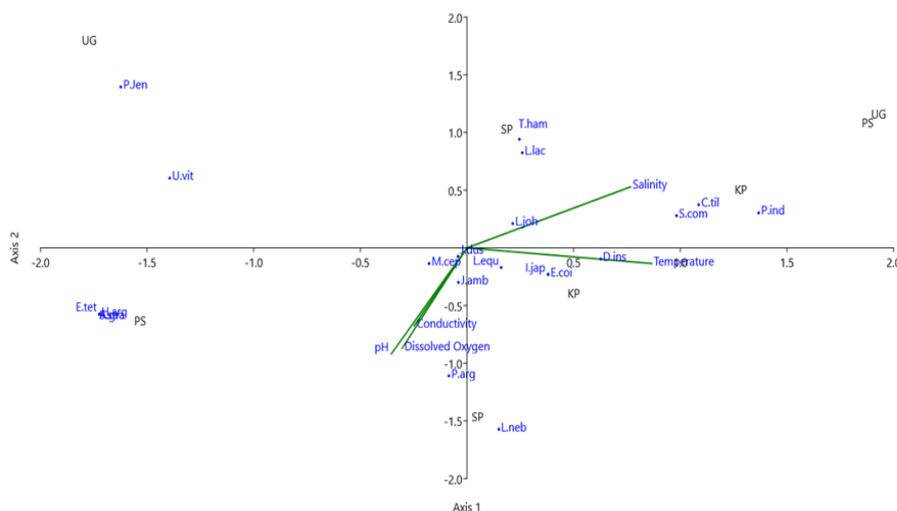
Hasil analisis berdasarkan CCA menunjukkan bahwa kedua sumbu (CCA1 dan CCA2) dapat menjelaskan nilai keragaman data sebanyak 64,47% (Gambar 5). Suhu dan salinitas merupakan dua dari lima variabel lingkungan yang memiliki pengaruh paling besar terhadap distribusi spesies ikan

pada penelitian ini dengan nilai score pada CCA sebesar (0.8659 dan 0.7663). Salinitas menurut Fauziyah *et al.* (2023) merupakan faktor penentu struktur komunitas ikan di perairan estuari Sungsang. Selain itu, Zahid *et al.* (2014) juga mengemukakan bahwa suhu, salinitas dan kecerahan berbeda signifikan secara spasial dan temporal dapat menentukan komposisi kumpulan ikan.



Gambar 4. Kemiripan Lokasi Penelitian berdasarkan Kondisi Perairan Menggunakan Dimensi Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS)

Diagram CCA juga menunjukkan bahwa spesies ikan yang memiliki relung ekologi yang sempit hanya berada di laut seperti *Scomberomorus commerson* (*S. com*) atau *Caranx tille* (*C.til*) yang berasosiasi dengan terumbu karang, ditemukan pada lokasi dengan salinitas tinggi serta pH, oksigen terlarut dan konduktivitas yang rendah. Keberadaan ikan-ikan dengan relung ekologi laut di perairan Segara Anakan menunjukkan toleransinya yang tinggi terhadap perubahan salinitas atau disebut dengan ikan euryhaline (Guo *et al.*, 2022). Sebaliknya, beberapa ikan yang relung ekologinya sampai ke air tawar seperti *Johnius amblycephalus* (*J.amb*), *Mugil cephalus* (*M.cep*), dan *Pomadasys argenteus* (*P.arg*) ditemukan pada lokasi dengan salinitas lebih rendah tetapi memiliki pH, oksigen terlarut dan konduktivitas yang lebih tinggi. Adanya preferensi terhadap salinitas oleh beberapa ikan menunjukkan bahwa kondisi perairan estuari menjadi faktor penentu komunitas ikan di estuari (Guo *et al.*, 2022).



Gambar 4. Diagram Hasil Analisis CCA Berdasarkan Kondisi Perairan dan Persebaran Ikan

4. Simpulan

Ikan yang tertangkap terdiri atas 21 spesies, 19 famili dan 11 dan ikan-ikan yang ditemukan umumnya berada pada stadia yuwana. Ikan pepetek (*Leognatus equula*) merupakan ikan dengan hasil tangkapan terbanyak serta ikan lainnya yang ditemukan merupakan ikan yang umum ditemukan di perairan estuari. Stasiun Kalipanas yang memiliki ekosistem mangrove memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi. Ikan-ikan dengan relung ekologi di laut banyak ditemukan di lokasi dengan tingkat salinitas yang lebih tinggi.

Ucapan terimakasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Jenderal Soedirman atas pendanaan penelitian ini melalui skema pendanaan "Riset Peningkatan Kompetensi" Tahun 2023.

Daftar Pustaka

- Allen, G. R. (1997). *Marine fishes of South East Asia*. (3rd ed.). Perth, Australia: Kaleidoscope Print and Prepress Periplus Edition.
- Cardoso, P. G., Raffaelli, D., Lillebø, A. I., Verdelhos, T., & Pardal, M. A. (2008). The impact of extreme flooding events and anthropogenic stressors on the macrobenthic communities' dynamics. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **76**(3), 553-565.
- Carpenter, K. E, & Niem, V. H. (2001). *FAO species identification guide for fishery purposes: The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Rome (IT): FAO.
- Duque, G., Gamboa-García, D. E., Molina, A., & Cogua, P. (2020). Effect of water quality variation on fish assemblages in an anthropogenically impacted tropical estuary, Colombian Pacific. *Environmental Science and Pollution Research*, **27**(20), 25740-25753.
- Ferreira, V., Le Loc'h, F., Ménard, F., Frédou, T., & Frédou, F. (2019). Composition of the fish fauna in a tropical estuary: the ecological guild approach. *Scientia Marina*, **83**(2), 133-142.
- Froese, R., Pauly, D. (2023). *FishBase*. [online] World Wide Web electronic. (<http://www.fishbase.org>)
- Guo, C., Konar, B. H., Gorman, K. B., & Walker, C. M. (2022). Environmental factors important to high-latitude nearshore estuarine fish community structure. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, **201**, 105109.
- Hewindati, Y. T., Yuliana, E., Adimu, H. E., & Djatmiko, W. A. (2023). Mangrove vegetation and fish diversity in Kaledupa Island, Wakatobi National Park, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, **24**(3), 1766-1772.
- Hossain, M. S., Das, N. G., Sarker, S., & Rahaman, M. Z. (2012). Fish diversity and habitat relationship with environmental variables at Meghna River estuary, Bangladesh. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, **38**(3), 213-226.
- Jewel, M. A. S., Haque, M. A., Khatun, R., & Rahman, M. S. (2018). A comparative study of fish assemblage and diversity indices in two different aquatic habitats in Bangladesh: Lakhandaha Wetland and Atari River. *Jordan Journal of Biological Sciences*, **11**(4), 427-434.
- Kadir, S. T. S. A., Manaf, N. A., Ali, A. N., Wail, N. F. C., Bidai, J. A., Ahmad, H., Abdullah, C. M. K. A. C., Mohamad, M. N., Ahmad, M. F., Ahmad, A., Bachok, Z., Motomura, H., Husain, M. L., Ambak, N. A., & Ghaffar, M. A. (2020). Physical-chemical parameters in relation to fish assemblages in the east coast of peninsular Malaysia. *Malaysian Applied Biology*, **49**(4), 193-199.
- Lestari, H. A., Samawi, M. F., Faizal, A., Moore, A. M., & Jompa, J. (2021). Physical and chemical parameters of estuarine waters around south Sulawesi. *The Indonesian Journal of Geography*, **53**(3), 373-387.
- Magurran A. E. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. (1st ed.). London, England: Chapman & Hall, London.

- Molina, A., Duque, G., & Cogua, P. (2020). Influences of environmental conditions in the fish assemblage structure of a tropical estuary. *Marine Biodiversity*, **50**(1), 1-13.
- Mote, N. (2017). Biodiversitas Iktiofauna di Muara Sungai Kumbe Kabupaten Merauke. *Al-Kauniah*, **10**(1), 26-34.
- Mourao, K. R., Ferreira, V., & Lucena-Fredou, F. (2014). Composition of functional ecological guilds of the fish fauna of the internal sector of the Amazon Estuary, Pará, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **86**(4), 1783-1800.
- Nurfiarini, A., Kamal, M. M., Adrianto, L., & Susilo, S. B. (2015). Keanekaragaman Hayati Sumber Daya Ikan di Estuari Segara Anakan, Cilacap Jawa Tengah. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, **7**(1), 25-34.
- Onrizal, O., Ahmad, A. G., & Thoha, A. S. (2020). *The correlation between mangroves and coastal aquatic biota*. Dalam Prosiding TALENTA-International Conference on Science and Technology. Medan, Indonesia, 3 October 2019 (pp. 1-6).
- Park, J. M., Riedel, R., Ju, H. H., & Choi, H. C. (2020). Fish assemblage structure comparison between freshwater and estuarine habitats in the lower Nakdong River, South Korea. *Journal of Marine Science and Engineering*, **8**(7), 496.
- Pertami, N. D., Tampubolon, P. A., Parawangsa, I. N. Y., & Bisma, M. (2022). Ichthyofauna from southwest coast of Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, **22**(2), 131-139.
- Piranti, A. S., Setyaningrum, N., Retna, U. D., & Ardli, E. R. (2019). *Fish conservation status in eastern part of segara anakan Cilacap Indonesia*. In Proceedings of 2nd International Conference on Life and Applied Sciences for Sustainable Rural Development. Purwokerto, Indonesia, 20–22 November 2019 (pp. 1-14).
- Selleslagh, J., Amara, R., Laffargue, P., Lesourd, S., Lepage, M., & Girardin, M. (2009). Fish composition and assemblage structure in three Eastern English Channel macrotidal estuaries: a comparison with other French estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **81**(2), 149-159.
- Setyaningrum, N., Piranti, A. S., Sunu, D., Insan, M. I. Q., Retna, U. D., & Adli, E. R. (2020). *Fish Diversity in River Sapuregel of Segara Anakan Eastern Area Cilacap*. In Proceedings of The South-East Asian+ Conference on Biodiversity and Biotechnology. Purwokerto, Indonesia, 5-7 November 2018 (pp. 1-8).
- Subiyanto, S., Ruswahyuni, R., & Cahyono, D. G. (2008). Komposisi dan Distribusi Larva Ikan Pelagis di Estuaria Pelawangan Timur, Segara Anakan, Cilacap. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, **4**(1), 62-68.
- Sulistiono, W. S. (1994). *Biology and fisheries of crabs in Segara Anakan Lagoon, Cilacap, Central Java*. In Soewardi, K., Takashima, F. (Ed). *Ecological Assessment for Management Planning of Segara*. Tokyo, Japan: Nodai Center for International Program, Tokyo University of Agriculture, pp. 65-82.
- Suprastini, S., Ardli, E. R., & Nuryanto, A. (2014). Diversitas dan distribusi ikan di Segara Anakan Cilacap. *Scripta Biologica*, **1**(2), 147-151.
- Susana, T. (2009). Tingkat keasaman (pH) dan oksigen terlarut sebagai indikator kualitas perairan sekitar muara Sungai Cisadane. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, **5**(2), 33-39.
- Tampubolon, P. A., Ernawati, Y., & Rahardjo, M. F. (2018). Keragaman Iktiofauna Muara Sungai Cimanuk, Indramayu, Jawa Barat. *Berita Biologi*, **17**(1), 39-48.
- Wibowo, M. (2018). Pemodelan Sebaran Pencemaran Tumpahan Minyak di Perairan Cilacap Computational Modeling of Oil Spill Pollution Distribution in Cilacap Seawaters. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, **19**(2), 191.
- Wiyarsih, B., Endrawati, H., & Sedjati, S. (2019). Komposisi dan kelimpahan fitoplankton di laguna Segara Anakan, Cilacap. *Buletin Oseanografi Marina*, **8**(1), 1-8.

Zahid, A., Syafei, L. S., & Susilowati, R. (2014). Variasi spasio-temporal sebaran kumpulan ikan di Estuari Segara Menyan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, **14**(1), 67-81.



© 2023 by the authors; licensee Udayana University, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>).