

DETEKSI eDNA UNTUK MENGUKUR KERAGAMAN GENETIK PERIKANAN YANG TERDAFTAR DALAM IUCN RED LIST DI PERAIRAN MUARA MUSI DAN MUARA BANYUASIN

eDNA DETECTION TO MEASURE THE GENETIC DIVERSITY OF FISHERY LISTED ON THE IUCN RED LIST IN THE WATERS OF THE MUSI AND BANYUASIN ESTIMATES

Valentin Amelia¹, Melki^{1,*}, Fauziyah¹, Ellis Nurjuliasti Ningsih¹, Rezi Apri¹

¹Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

²Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32, Indralaya Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

*Email: melki@unsri.ac.id

ABSTRAK

Perairan muara berperan penting sebagai habitat berbagai organisme akuatik, termasuk ikan yang berstatus terancam punah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas parameter perairan serta struktur komunitas ikan berdasarkan IUCN Red List di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin menggunakan pendekatan *environmental DNA* (eDNA). Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2025 dengan metode *purposive sampling*. Hasil analisis eDNA metabarcoding mendeteksi 8 spesies organisme akuatik di Muara Sungai Musi dan 22 spesies di Muara Sungai Banyuasin yang seluruhnya tercatat dalam IUCN Red List dengan status konservasi *Least Concern*, *Near Threatened*, *Vulnerable*, *Endangered*, dan *Data Deficient*. Pengukuran kualitas perairan menunjukkan nilai suhu 26,7 °C di Muara Sungai Musi dan 27,3 °C di Muara Sungai Banyuasin, salinitas 13,8 ppt dan 14,3 ppt, oksigen terlarut (DO) 5,4 mg/L dan 6,8 mg/L, serta pH 5,7 dan 5,8 yang menggambarkan karakteristik perairan muara. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') di Muara Sungai Musi sebesar 1.70 dan di Muara Sungai Banyuasin sebesar 1.61 menunjukkan keanekaragaman sedang. Indeks keseragaman (E) sebesar 0.82 di Muara Sungai Musi dan 0.52 di Muara Sungai Banyuasin serta indeks dominansi (C) sebesar 0.23 dan 0.27 menunjukkan tidak adanya dominasi spesies secara ekstrem.

Kata kunci : *Environmental DNA, keanekaragaman ikan, kualitas perairan, IUCN red list, Perairan Muara*

ABSTRACT

Estuarine waters play an important role as habitats for various aquatic organisms, including endangered fish. This study aims to analyze the quality of water parameters and the structure of fish communities based on the IUCN Red List in the Musi and Banyuasin River estuaries using an *environmental DNA* (eDNA) approach. The study was conducted in December 2025 using a *purposive sampling* method. The results of the eDNA metabarcoding analysis detected 8 species of aquatic organisms in the Musi River estuary and 22 species in the Banyuasin River estuary, all of which are listed on the IUCN Red List with conservation statuses of *Least Concern*, *Near Threatened*, *Vulnerable*, *Endangered*, and *Data Deficient*. Water quality measurements showed a temperature of 26.7 °C at the Musi River Estuary and 27.3 °C at the Banyuasin River Estuary; salinity of 13.8 ppt and 14.3 ppt; dissolved oxygen (DO) of 5.4 mg/L and 6.8 mg/L; and pH of 5.7 and 5.8, which describe the characteristics of estuarine waters. The Shannon-Wiener diversity index (H') value at the Musi River Estuary was 1.70 and at the Banyuasin River Estuary was 1.61, indicating moderate diversity. The evenness index (E) of 0.82 at the Musi River Estuary and 0.52 at the Banyuasin River Estuary and the dominance index (C) of 0.23 and 0.27 indicated the absence of extreme species dominance.

Keywords : *Environmental DNA, estuarine waters, fish diversity, IUCN red list, water quality*

PENDAHULUAN

Perairan muara merupakan tempat bertemunya air sungai dan air laut serta memiliki peran strategis dalam mendukung produktivitas perikanan tangkap. Perairan muara dikenal sebagai tempat penting bagi berbagai organisme laut seperti ikan, udang, kepiting dan berbagai organisme akuatik lainnya karena memiliki fungsi sebagai tempat pemijahan, pembesaran dan juga tempat perlindungan bagi organisme-organisme tersebut (Zebua dan Halawa, 2024).

Muara Sungai Musi merupakan wilayah pertemuan aliran sungai dari daerah hulu yang dikenal sebagai sentra perikanan tangkap di Sumatera Selatan. Kawasan ini juga dipengaruhi oleh berbagai aktivitas manusia, seperti pertanian, tambak, dan pemukiman penduduk (Lestari et al. 2021). Selain itu, wilayah ini menjadi tempat bertemunya beberapa sungai besar di perairan Banyuasin, yaitu Sungai Lalan, Sungai Banyuasin, dan Sungai Bungin. Sementara itu, Muara Sungai Banyuasin merupakan kawasan estuari yang berpotensi sebagai daerah penangkapan ikan, jalur pelayaran, dan habitat ekosistem mangrove (Ningsih et al. 2021).

Perikanan tangkap sangat bergantung pada kondisi keanekaragaman hayati dan keragaman genetik sumber daya perairan. Namun, berbagai tekanan antropogenik seperti pencemaran limbah, penangkapan ikan secara berlebihan (*overfishing*), alih fungsi lahan dan fragmentasi habitat yang telah menyebabkan penurunan stok dan keanekaragaman sumber daya perikanan tangkap (Manduwu, 2022).

Penurunan keanekaragaman sumber daya perikanan tidak hanya berdampak pada jumlah hasil tangkapan, tetapi juga berdampak pada keragaman genetik populasi ikan yang berperan penting dalam menjaga kemampuan adaptasi sumber daya perikanan terhadap perubahan lingkungan yang terbilang ekstrim (Kusuma et al. 2021). Kondisi tersebut menjadi perhatian serius, terutama bagi spesies ikan yang terdaftar dalam *Internasional Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List*.

Sejumlah penelitian sebelumnya di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin telah mengkaji sumber daya perikanan melalui identifikasi jenis ikan menggunakan metode morfologi dan penangkapan langsung. Penelitian yang dilakukan oleh Ridho dan Patriono, (2017) di Muara Sungai Musi mendapatkan 32 spesies ikan yang teridentifikasi, dari keseluruhan jenis ikan yang teridentifikasi, terdapat 10

spesies yang terdaftar dalam *IUCN Red List*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prianto dan Aprianti, (2012) di wilayah perairan Banyuasin, ditemukan sebanyak 92 spesies biota yang terdiri dari 72 spesies ikan, 1 spesies *coelentrata* dan 19 spesies *crustacea*. Dari keseluruhan spesies yang didapatkan tersebut, terdapat 46 spesies ikan yang terdaftar dalam *IUCN Red List*.

Perkembangan metode molekuler berbasis *environmental DNA (eDNA)* menawarkan alternatif yang lebih efisien, *non-invasif*, dan sensitif dalam memantau sumber daya perikanan. Pengamatan menggunakan metode eDNA *metabarcoding* mampu mendeteksi jumlah spesies yang lebih beragam dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional (Yudha et al. 2024). Penelitian Selviani et al. (2025) menyatakan bahwa metode eDNA *metabarcoding* memungkinkan deteksi berbagai spesies ikan dan organisme perairan melalui jejak DNA yang dilepaskan ke lingkungan melalui kulit, urin, dan feses.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 di perairan Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin (Gambar 1). Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* yaitu sampel diambil untuk dilakukan analisis data di laboratorium Bioekologi Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya dan *Integrated Genome Factory* Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.

Masing-masing lokasi, ditetapkan tiga titik sampling. Air dari setiap titik tersebut diambil menggunakan botol sampel individu berukuran 30 ml, lalu dikompositkan ke dalam satu botol kaca steril dengan ukuran 1 liter. Pengambilan sampel komposit ini dilakukan dengan menggabungkan sampel dari beberapa titik untuk membentuk satu sampel tunggal. Tujuan dari metode ini untuk meningkatkan probabilitas dalam menangkap materi genetik yang lebih beragam dan *representative* (Sahu et al. 2025).

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara botol sampel dicelupkan kedalam perairan. Sampel diambil pada kedalaman 50 cm dan diambil berlawanan dengan arus. Selanjutnya, sampel disimpan didalam *cool box* dan diberi es batu untuk menjaga suhu pada sampel air eDNA (Yudha et al. 2024).

Data sekunder parameter kualitas perairan (suhu, pH, dan oksigen terlarut) juga

diambil secara bersamaan dengan menggunakan alat *multiparameter* dan salinitas diambil dengan menggunakan *hendrefraktometer*. Pengukuran kualitas

parameter perairan dilakukan dengan tiga kali pengulangan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Filtrasi Sampel Air

Sampel air di filtrasi menggunakan *membrane filter* 0,45 μm dan pompa vakum untuk menyaring partikel DNA. Sampel air yang telah di ambil kemudian dituang ke dalam corong *filter* dengan cara perlahan lalu aktifkan pompa vakum, setelah sampel selesai dituang kemudian corong di buka dan lipat *membrane filter* dengan menggunakan pinset steril. Kemudian masukkan *membrane filter* kedalam *tube* 2 ml lalu tambahkan etanol kedalamnya (Ibrahim et al. 2025). Kemudian simpan *tube* pada suhu -20° dan hindari cahaya matahari.

Ekstraksi DNA dan Analisis Data

Ekstraksi DNA bertujuan untuk memisahkan DNA dari komponen lain dalam sampel, seperti partikel organik dan sel mikroba (Sari dan Restanto, 2022). DNA yang terperangkap pada kertas saring diekstraksi menggunakan *ZymoBIOMICS™ DNA Miniprep kit* (Toha et al. 2025). Setelah proses filtrasi, preparasi ekstraksi DNA dilanjutkan dengan penggunaan kit untuk memisahkan DNA dari kontaminan, kemudian diendapkan dengan etanol dan disentrifugasi hingga terbentuk pelet DNA. Pelet selanjutnya dicuci dengan etanol 70 %, dikeringkan, dilarutkan dalam *buffer* TE dan disimpan pada suhu -20° C.

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan sebuah metode amplifikasi asam nukleat dengan cara *in vitro* yang sangat populer dan juga banyak dimanfaatkan. Metode ini memiliki fungsi untuk memperbanyak jumlah molekul DNA dengan

target tertentu (Widyati et al. 2019). Proses PCR dilakukan dengan menggunakan *Primer Eukaryote* (COI), acuan Leray et al. (2013) yaitu *mICOIintF* (5'-GGWACWGGWTGAACWGTWTAYCCYCC-3') dan *JgHCO2198* (5'-TAIACYTCIGGRTGICCRARAAYCA-3').

Elektroforesis merupakan metode pemisahan molekul bermuatan, khususnya DNA, berdasarkan ukuran dan muatan listrik dengan bantuan medan listrik, sehingga fragmen DNA dapat bergerak melalui matriks gel dan divisualisasikan untuk analisis lebih lanjut (Harahap, 2018). Elektroforesis DNA dilakukan menggunakan *gel agarose* 1% yang dibuat dengan melarutkan *agarose* dalam *buffer* TAE dan ditambahkan *fluorose DNA stain* (Al-Daim, 2023). Sampel DNA dan DNA *ladder* dimuat ke dalam sumur gel, kemudian dijalankan pada tegangan 100 *volt*. Visualisasi pita DNA hasil elektroforesis dilakukan menggunakan *UV transilluminator*. Sekuensing dilakukan dengan *Next Generation Sequencing* (NGS).

Klasifikasi taksonomi dilakukan melalui *sequencing nanopore* menggunakan *EPI2ME* (*Oxford Nanopore Technologies*). Platform ini mencakup berbagai alur kerja untuk berbagai jenis analisis. Alur kerja *EPI2ME wf-16S v1.4.0* menggunakan algoritma *kraken2* dan basis data *core* ny digunakan untuk menentukan klasifikasi taksonomi dan keanekaragaman. Basis data *core* nt berisi koleksi yang sangat besar, termasuk GenBank, RefSeq, TPA, dan PDB. Bacaan difilter hingga panjang minimum 250 bp dan maksimum 450 bp untuk

menargetkan hanya amplikon COI. Data dianalisis dengan menggunakan metode *eDNA metagenomic* untuk mengetahui spesies IUCN *Red List* <https://www.iucnredlist.org/en>, yang ada di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin.

Perhitungan Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman merupakan nilai yang menggambarkan seberapa seimbang distribusi jumlah individu tiap spesies. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berdasarkan Odum, (1996) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln(P_i)$$

Kisaran nilai keanekaragaman menurut Zulfikarrahman et al. (2020) memiliki kategori nilai indeks, yaitu:

- $H' < 1$ = Keanekaragaman rendah
- $1 < H' < 3$ = Keanekaragaman sedang
- $H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

Perhitungan Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman adalah ukuran yang digunakan untuk menilai keseimbangan atau pemerataan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman Pielou (E) menurut acuan Odum, (1996) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Kriteria nilai keseragaman menurut Rappe, (2010) memiliki kategori nilai indeks, yaitu:

- $0 < E \leq 0,5$ = Keseragaman kecil
- $0,50 < E \leq 0,75$ = Keseragaman sedang
- $0,75 < E \leq 1$ = Keseragaman tinggi

Perhitungan Indeks Dominansi

Indeks dominansi (C) adalah ukuran yang menunjukkan tingkat dominansi suatu spesies dalam suatu komunitas ekologis. Indeks dominansi menurut acuan Odum, (1996) dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Kriteria nilai dominansi berdasarkan (Setyobudiandi et al. 2009):

- $0 < C \leq 0,5$ = Dominansi rendah
- $0,5 < C \leq 0,75$ = Dominansi sedang
- $0,75 < C \leq 1$ = Dominansi tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesies Perikanan di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin

Hasil penelitian monitoring menggunakan metode *eDNA metabarcoding* berhasil mendeteksi keberadaan berbagai spesies ikan dari sampel air yang diambil di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin pada bulan Desember tahun 2025. Ikan yang berhasil terdeteksi berjumlah 8 spesies biota akuatik yang tergolong kedalam 3 kelas, yaitu *Malacostraca*, *Actinopteri*, dan *Bivalvia* yang disajikan pada Tabel 1.

Seluruh spesies yang teridentifikasi tersebut terdaftar dalam IUCN *Red List* dengan status konservasi yang bervariasi. Berdasarkan status konservasi, sebagian besar spesies yang terdeteksi di Muara Sungai Musi termasuk dalam kategori *Least Concern*, seperti *Ambassis dussumieri*, *Trachinocephalus myops*, *Engraulis japonicus*, *Barbodes carnaticus*, *Pungitius pungitius*, dan *Lamsilis siliquoidea*. Status *Least Concern* pada spesies tersebut mengartikan bahwa spesies yang terdeteksi masih memiliki risiko yang rendah dan populasi yang stabil, sehingga saat ini belum termasuk dalam kategori terancam punah menurut penilaian IUCN (Pradana et al. 2019).

Terdeteksi 1 spesies dengan status *Near Threatened* (NT), yaitu *Physoschistura shanensis*, yang menunjukkan bahwa spesies tersebut mulai berpotensi mengalami tekanan populasi (Nurastri dan Marasabessy, 2021). Sementara itu, 1 spesies lainnya berstatus *Data Deficient* (DD), yaitu *Panulirus japonicus*, yang mengindikasikan bahwa informasi mengenai kondisi populasi spesies tersebut masih terbatas (Maruzy dan Mujahid, 2019).

Tabel 2 pada Muara Sungai Banyuasin terdeteksi 22 spesies organisme akuatik yang tercatat dalam IUCN *Red List*. Dari jumlah tersebut, sebagian besar spesies berada pada kategori *Least Concern*, mencakup ikan, krustasea, dan bivalvia yang terdeteksi dengan jumlah yang relatif tinggi, seperti *Trachinocephalus myops*, *Engraulis japonicus*, *Parambassis ranga*, dan *Lampsilis siliquoidea*.

Hasil penelitian ini juga teridentifikasi 2 spesies dengan status *Near Threatened*, yaitu *Anguilla bengalensis* dan *Physoschistura shanensis*. Spesies-spesies ini terdeteksi dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan 14

spesies LC, yang mengindikasikan potensi tekanan terhadap populasinya, tetapi memiliki risiko tinggi untuk menjadi terancam dalam waktu dekat apabila tekanan terhadap populasinya terus berlanjut.

Terdapat 2 spesies dengan status *Vulnerable*, yaitu *Gymnocypris dobula* dan *Coryphopterus eidolon*, kondisi ini disebabkan karena spesies ini menghadapi risiko kepunahan tinggi di alam liar dalam waktu dekat, biasanya akibat penurunan populasi di

habitat alami (Hidayat et al. 2025). 1 spesies yang berstatus *Endangered*, yaitu *Popenaias popeii* hal ini bisa disebabkan karena terjadinya penurunan populasi secara drastis yang diakibatkan oleh degradasi habitat ekstrem. Serta 1 spesies dengan status *Data Deficient*, yaitu *Horaglanis krishnai*. Hal ini disebabkan karena kurangnya data populasi, dan tren demografi di habitatnya yang tersembunyi (Pusparini, 2006).

Tabel 1. Keanekaragaman perikanan di Muara Sungai Musi yang terdeteksi menggunakan pendekatan eDNA dan tercatat dalam IUCN *Red List*

Spesies	Nama Lokal	Status IUCN	Jumlah	Lokasi Pemandangan	Jumlah	Sumber
<i>Panulirus japonicus</i>	Lobster Batu	DD	13	Perairan Kebumen	399	Wijiyanto et al. (2025)
<i>Ambassis dussumieri</i>	Kaca	LC	16	Pesisir Pantai Hajoran	40	Ghazali et al. (2020)
<i>Trachinocephalus myops</i>	Beloso	LC	109	Perairan Mangrove Lombok	25	Wahyudewantoro, (2018)
<i>Engraulis japonicus</i>	Teri Jepang	LC	24	-	-	-
<i>Barbodes carnaticus</i>	Lampam	LC	31	-	-	-
<i>Physoschistura shanensis</i>	Ikan Batu	NT	10	-	-	-
<i>Pungitius-pungitius</i>	Duri sembilan	LC	145	-	-	-
<i>Lampsilis siliquoidea</i>	Kerang	LC	82	-	-	-

Tabel 2. Keanekaragaman perikanan di Muara Sungai Banyuasin yang terdeteksi menggunakan pendekatan eDNA dan tercatat dalam IUCN *Red List*

Spesies	Nama Lokal	Status IUCN	Jumlah	okasi Pemandangan	Jumlah	Sumber
<i>Procambarus clarkii</i>	Lobster	LC	6	Jawa Barat	50	Kartika et al. (2018)
<i>Macrobrachium nipponen</i>	Udang	LC	6	-	-	-
<i>Neostrengeria lindigiana</i>	Kepiting	LC	22	-	-	-
<i>Ambassis dussumieri</i>	Kaca	LC	32	Muara Sungai Tungkai	49	Khaerudin et al. (2018)
<i>Parambassis ranga</i>	Prepek	LC	168	Sungai Landak, Pontianak	69	Handayani et al. (2025)
<i>Anguilla bengalensis</i>	Sidat	NT	10	Kaltim, Poso	7	Fahmi, (2015)
<i>Trachinocephalus myops</i>	Petek	LC	1862	Mangrove, Lombok	3	Wahyudewantoro et al. (2025)
<i>Oryzias latipes</i>	Medaka	LC	7	-	-	-
<i>Engraulis japonicus</i>	Teri Jepang	LC	1071	-	-	-
<i>Barbodes carnaticus</i>	Lampam	LC	15	-	-	-
<i>Gymnocypris dobula</i>	Karper	VU	21	-	-	-
<i>Danio rerio</i>	Zebra	LC	18	-	-	-
<i>Physoschistura shanensis</i>	Ikan Batu	NT	14	Kep. Seribu, Jakarta	22	Fikri et al. (2025)
<i>Coryphopterus eidolon</i>	Gobi	VU	7	-	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Loach	LC	525	Kep. Sunda	18	Hadiaty dan Yamahira, (2014)
<i>Scophthalmus maximus</i>	Turbot	LC	8	-	-	-
<i>Horaglanis krishnai</i>	Lele	DD	2	Langsa, Aceh	7	Akbar et al. (2023)
<i>Pylodictis olivaris</i>	Lele	LC	5	-	-	-
<i>Sphyrna lewini</i>	Hiu Martil	LC	11	Perairan Selatan Nusa Tenggara	634	Sentosa et al. (2016)
<i>Protopterus annectens</i>	Paru-paru	LC	3	-	-	-
<i>Lampsilis siliquoidea</i>	Kerang	LC	673	-	-	-
<i>Popenaias popeii</i>	Kerang	EN	5	-	-	-

Kualitas Parameter Perairan Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin

Kualitas perairan sangat berperan penting dalam menentukan kelangsungan hidup, pertumbuhan dan juga pola sebaran

biota laut (Pratama dan rahmawati, 2025). Kondisi lingkungan perairan yang baik akan mendukung kehidupan organisme secara optimal, sedangkan perubahan atau penurunan kualitas perairan dapat memberikan tekanan terhadap biota yang hidup di dalamnya, tekanan tersebut dapat

mempengaruhi fisiologis. Pengamatan kualitas perairan meliputi parameter suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (DO) yang digunakan sebagai indikator kondisi lingkungan perairan di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter lingkungan perairan

Parameter lingkungan	Stasiun	
	Muara Sungai Musi	Muara Sungai Banyuasin
Suhu (°C)	26,7 ± 0,2	27,3 ± 0,2
Salinitas (ppt)	13,8 ± 2,9	14,3 ± 1,2
DO (mg/L)	5,4 ± 0,3	6,8 ± 0,3
pH	5,7 ± 0,1	5,8 ± 0,1

Suhu

Suhu perairan memiliki peran penting dalam menentukan kondisi ekosistem perairan, karena perubahan suhu permukaan dapat memengaruhi berbagai proses fisika, kimia, dan biologi yang berlangsung di dalam perairan (Kusumaningtyas et al. 2014). Menurut Nasution et al. (2018) perubahan suhu lingkungan dapat memengaruhi kelangsungan hidup berbagai organisme. Berdasarkan hasil analisis kualitas parameter perairan didapatkan nilai suhu di Muara Sungai Musi dengan rata-rata 26,7 °C, sedangkan di Muara Sungai Banyuasin diperoleh nilai suhu dengan rata-rata 27,3 °C.

Kisaran suhu optimal bagi kehidupan biota laut menurut Kepmen LH No 51 Tahun 2004 yaitu 28-32 °C. Oleh karena itu, suhu perairan di kedua lokasi sedikit berada di bawah kisaran optimal, namun masih mendekati kondisi alami perairan tropis dan tetap mendukung kehidupan biota laut.

Salinitas

Nilai salinitas pada perairan Muara Sungai Musi sebesar 13,8 ppt dan di Muara Sungai Banyuasin sebesar 14,3 ppt. Kisaran salinitas ini tergolong rendah dibandingkan dengan salinitas air laut terbuka. Nilai ini menunjukkan karena adanya karakteristik khas perairan muara yang dipengaruhi oleh pencampuran air tawar dari sungai dan juga air laut (Sinaga et al. 2019). Kondisi salinitas tersebut umumnya masih dapat mendukung kehidupan ikan-ikan estuari.

Oksigen Terlarut

Nilai oksigen terlarut (DO) di Muara Sungai Musi sebesar 5,4 mg/L dan di Muara Sungai Banyuasin memiliki nilai sebesar 6,8 mg/L. Fuhjaya, (2003) menyatakan bahwa

oksigen terlarut (DO) berperan penting dalam proses respirasi ikan dan merupakan salah satu komponen utama yang dibutuhkan untuk mendukung metabolisme organisme perairan.

Berdasarkan baku mutu oksigen terlarut untuk perairan biota laut Kepmen LH No 51 Tahun 2004 yaitu, >5 mg/L. Menurut Suparjo, (2009) biota laut umumnya dapat bertahan hidup apabila kadar oksigen terlarut memiliki nilai kisaran 5 mg/L, selebihnya bergantung dengan kemampuan adaptasi organisme, tingkat aktivitasnya, keberadaan bahan pencemar, dan perubahan suhu. Oleh karena itu, nilai DO pada kedua lokasi tersebut menunjukkan kondisi perairan muara yang masih relatif baik untuk mendukung kehidupan ikan.

pH

Nilai pH di Muara Sungai Musi memiliki nilai rata-rata 5,7 dan di Muara Sungai Banyuasin 5,8. Berdasarkan baku mutu perairan biota laut Kepmen LH No 51 Tahun 2004 yaitu 7-8,5. Kondisi perairan pada kedua lokasi tersebut cenderung bersifat asam. Kondisi ini umumnya dipengaruhi oleh masuknya air tawar, bahan organik, dan aktivitas daratan yang ada di sekitar muara sungai. Menurut Aryawati et al. (2021) kondisi perairan yang terlalu asam maupun basa dapat mengganggu kelangsungan hidup organisme karena berdampak pada proses metabolisme dan respirasi.

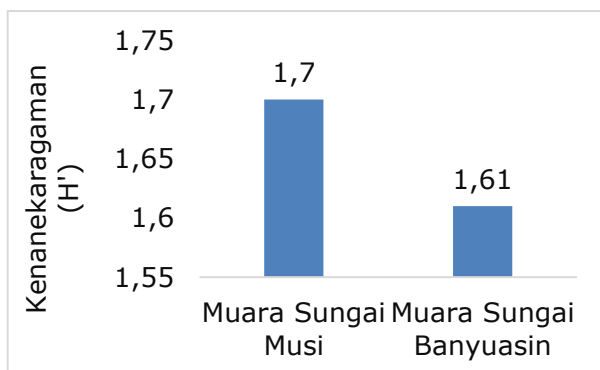
Indeks Keanekaragaman di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), keanekaragaman perikanan di Muara Sungai Musi tercatat sebesar 1,70, sedangkan di Muara Sungai Banyuasin Sebesar 1,61

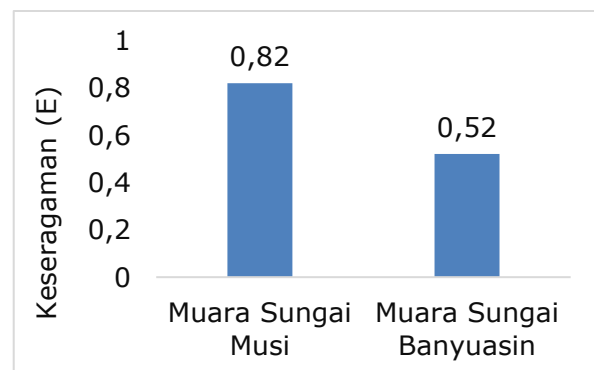
(Gambar 3). Nilai tersebut menunjukkan bahwa Muara Sungai Musi memiliki tingkat keanekaragaman yang sedikit lebih tinggi dibandingkan Muara Sungai Banyuasin.

Hasil dari perhitungan dan dibandingkan dengan kategori indeks keanekaragaman, kedua wilayah tersebut termasuk dalam kategori sedang, yang artinya tidak terdapat lokasi dengan tingkat keanekaragaman yang tergolong rendah maupun tinggi. Dikarenakan jumlah spesies per individu pada setiap wilayah tidak merata. Nilai indeks keanekaragaman tinggi jika komunitas terdiri atas banyak spesies yang berbeda, dan komunitas rendah jika didominasi oleh satu spesies atau distribusi individunya tidak merata (Odum, 1996).

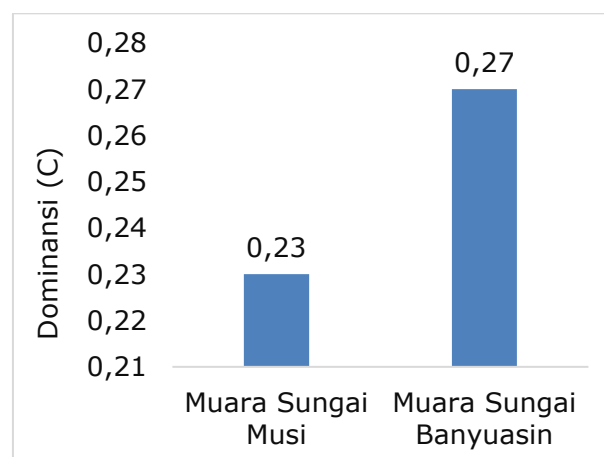
Indeks Keceragaman di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin



Gambar 2. Indeks keanekaragaman



Gambar 3. Indeks keceragaman



Gambar 4. Indeks Dominansi

Indeks Dominansi Ikan di Muara Sungai Musi dan Muara Sungai Banyuasin

Pada Gambar 4 menunjukkan nilai indeks dominansi (C), nilai dominansi perikanan di Muara Sungai Musi sebesar 0,23 dan di Muara Sungai Banyuasin sebesar 0,27.

Nilai indeks keceragaman pada Gambar 3 menunjukkan di Muara Sungai Musi memiliki nilai sebesar 0,82 lebih tinggi termasuk dalam kategori keceragaman tinggi, yang menunjukkan bahwa individu antarspesies tersebar relatif merata. Sedangkan di Muara Sungai Banyuasin yaitu sebesar 0,52 termasuk dalam kategori keceragaman sedang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa distribusi individu antar spesies belum sepenuhnya merata dan masih terdapat kecenderungan dominasi oleh beberapa spesies tertentu. Nilai indeks keceragaman ini menggambarkan jumlah dan sebaran individu antarspesies dalam suatu komunitas ikan, semakin merata distribusinya maka semakin seimbang kondisi ekosistem pada wilayah tersebut (Febrian et al. 2022).

sepenuhnya merata, namun juga tidak didominasi secara ekstrem oleh satu spesies saja. Indeks dominansi memiliki nilai antara 0 hingga 1, nilai yang rendah menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi, sedangkan nilai yang tinggi menandakan adanya dominansi oleh spesies tertentu (Odum, 1996).

KESIMPULAN

Analisis eDNA berhasil mendeteksi 8 spesies organisme akuatik di Muara Sungai Musi dan 22 spesies di Muara Sungai Banyuasin, seluruhnya tercatat dalam IUCN *Red List* dengan status *Least Concern* (LC), *Near Threatened* (NT), *Vulnerable* (VU), *Endangered* (EN), dan *Data Deficient* (DD). Nilai indeks Shannon-Wiener (H') di Muara Sungai Musi menunjukkan sebesar 1,70, dengan indeks keseragaman (E) 0,82 dan indeks dominansi (C) 0,23, yang menunjukkan komunitas ikan relatif seimbang. Sementara itu, Muara Sungai Banyuasin memiliki nilai (H') sebesar 1,61, (E) 0,52, dan (C) 0,27 yang menunjukkan keanekaragaman sedang dengan kecenderungan dominansi beberapa spesies. Kondisi kualitas perairan menunjukkan suhu dan DO masih mendukung kehidupan biota, salinitas mencerminkan perairan estuari, dan pH cenderung asam, sehingga secara umum masih mendukung keberadaan organisme akuatik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Anggaran Universitas Sriwijaya Tahun Anggaran 2025 Sesuai dengan SK Rektor Nomor 0028/UN9/LPPM.PT/2025 tanggal 17 September 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Al-Daim, S. (2023). Comparison of four electrophoresis buffer for good performance as DNA separator on agarose gel. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 49(4), 40858-40862.
- Akbar, M. A., Zahara, A. S., Sari, M. T., & Adha, N. (2023). Identification of morphology and morphometry of fresh water fish cultivated in Meurandeh Teungoh Village, Langsa City. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 208-213.
- Aryawati, R., Ulqodry, T. Z., & Surbakti, H. (2021). Fitoplankton sebagai bioindikator pencemaran organik di perairan Sungai Musi bagian hilir Sumatra Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 163-171.
- Asrulla, R., Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan sampling (kuantitatif), serta pemilihan informan kunci (kualitatif) dalam pendekatan praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320-26332.
- Erika, R., Kurniawan, K., & Umroh, U. (2018). Keanekaragaman ikan di perairan sungai Linggang, Kabupaten Belitang Timur. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 12(2), 17-25.
- Fahmi, M. R. (2015). Konservasi Genetik Ikan Sidat Tropis (*Anguilla* spp) di Perairan Indonesia.
- Febrian, I., Nursaadah, E., & Karyadi, B. (2022). Analisis indeks keanekaragaman, keragaman, dan dominansi ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 600-612.
- Fikri, Z., Ilham, K., Sauri, S., Priyatna, Y., & Wibowo, K. (2025). Identifikasi Ikan Lepu Batu Genus *Synanceia* (Perciformes: Synanceiidae) Koleksi Museum Zoologicum Bogoriense. *Berita Biologi*, 24(2), 231-239.
- Fuhjaya, Y. (2008). *Fisiologi ikan: Dasar pengembangan teknologi perikanan*. Pt Rineka Cipta.
- Ghazali, T. M., Heriyanto, T., M DF, A., Firmansyah, R., Limbong, I., & Simanullang, A. M. (2020). Identifikasi Jenis Ikan Disepanjang Pesisir Kelurahan Hajoran Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Enggano*, 5(3), 439-450.
- Hadiaty, R. K., & Yamahira, K. (2014). The loaches of the genus *Nemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae) in Sunda Islands, with an identification key [Ikan genus *Nemacheilus* (Teleostei: Nemacheilidae) di Kepulauan Sunda, berikut kunci identifikasinya]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(2), 83-100.
- Handayani, R., Prayogo, H., & Setyawati, D. Keanekaragaman Jenis Ikan Air Tawar Di Sungai Landak Kecamatan Pontianak Timur Kota Pontianak. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 4(3), 577-587.
- Harahap, M. R. (2018). Elektroforesis: Analisis elektronika terhadap biokimia genetika. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1).

- Hidayat, A. A., Suyantri, E., & Kusuma, Y. W. C. (2025). Conservation analysis of threatened tree-level plant species on the island of Java. *Journal of Biology, Environment, and Edu-Tourism*, 1(1), 1-6.
- Ibrahim, N. A. A., Azmir, I. A., Aqmal-Naser, M., Esa, Y., & Ahmad, A. (2025). From water to DNA: The evaluation of environmental DNA (eDNA) sampling volume in a tropical blackwater peat swamp in Dungun, Terengganu. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 21(5), 2662-2674.
- Kartika, R. I., Butet, N. A., & Mashar, A. (2018). Hubungan Kekerabatan Lobster Air Tawar (*Procambarus clarkii* Girard, 1852) berdasarkan Marka Gen 16S rRNA di Jawa Barat.
- Khaerudin, K., Hamidah, A., & Kartika, W. D. (2018). Jenis-Jenis Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Kecamatan Tungkal Ilir, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 18(2), 115-126.
- Kusuma, R. O., Dadiono, M. S., Kusuma, B., & Syakuri, H. (2021). Keragaman genetik ikan Uceng (*Nemacheilus*) di sungai wilayah Banyumas berdasar sekuen gen cytochrome oxidase subunit I (COI). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 23(2), 89-94.
- Kusumaningtyas, M. A., Bramawanto, R., Daulat, A., & Pranowo, W. S. (2014). Kualitas perairan Natuna pada musim transisi. *Depik*, 3(1).
- Lestari, D. A., Rozirwan, R., & Melki, M. (2021). Struktur komunitas moluska (bivalvia dan gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(1), 52-60.
- Maduwu, F. D. A. (2022). Studi biodeversitas ikan air tawar di sungai Gewa sebagai indikator kesehatan lingkungan. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(1), 10-17.
- Maruzy, A., & Mujahid, R. (2019). Conservation status of medicinal plants from Papua and West Papua province (Indonesia). *Media Konservasi*, 24(2), 114-123.
- Nasution, D. Y., Hasibuan, N. W., Nasution, R. M., & Ramadhani, F. (2023). Pengaruh perubahan suhu panas media air terhadap membuka dan menutup operkulum pada ikan Mas. *Journal Scientific of Mandalika (JSM) e-ISSN 2745-5955 | p-ISSN 2809-0543*, 4(2), 1-5.
- Ningsih, E. N., Barus, B. S., Aryawati, R., Ramadhan, S., & Supriyadi, F. (2021). Penentuan tipe sedimen dasar perairan Muara Sungai Banyuasin berdasarkan nilai hambur balik akustik. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(3), 158-162.
- Nurastri, V. D., & Marasabessy, I. (2021). Status konservasi ikan terancam punah yang diperdagangkan keluar Kota Sorong (Studi kasus: Ikan Hiu berdasarkan identifikasi di Loka pengelolaan sumberdaya pesisir dan laut Sorong). *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 3(1), 303-318.
- Odum. (1996). *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Pradana, R. A. P., Fadhilah, R. H., Aula, N., & Amin, M. H. F. A. (2019). Inventarisasi dan status konservasi jenis *Herpetofauna* di air terjun Watu Ondo. In *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)* (pp. 219-223).
- Pratama, A., & Rahmawati, S. (2025). Analisis kualitas air laut dan implikasinya terhadap produktivitas perikanan di pesisir Indonesia. *Journal of Marine Fisheries*, 1(1), 8-14.
- Prianto, E., & Aprianti, S. (2012). Komposisi jenis dan biomasa stok ikan di Sungai Banyuasin. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 18(1), 1-8.
- Pusparini, W. U. L. A. N. (2006). Studi populasi dan analisis kelayakan habitat Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*, Fischer 1814) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Skripsi. Universitas Indonesia. Depok*.
- Rappe, R. A. (2010). Struktur komunitas ikan pada Padang Lamun yang berbeda di Pulau Barrang Lompo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(2), 63.
- Sahu, A., Singh, M., Amin, A., Malik, M. M., Qadri, S. N., Abubakr, A., Teja, S. S., Dar, S. A & Ahmad, I. (2025). A systematic review on environmental DNA (eDNA) Science: An eco-friendly survey method for conservation and restoration of fragile ecosystems. *Ecological Indicators*, 173, 113441.
- Sari, V. K., & Restanto, D. P. (2022). Review artikel: metode ekstraksi DNA genom untuk tanaman tinggi kandungan polisakarida dan metabolit sekunder. *Agroteknika*, 5(2), 118-129.

- Selviani., Djarod, M. S. R., Kuncoro, I., Maryani, L., Hermialingga, S., Yunisti, T., Harliani, D. O., Bahri, S, Wulandari, Y & Ruzanna, A. (2025). eDNA *Biomonitoring*. LSO Creative.
- Sentosa, A. A., Dharmadi, D., & Tjahjo, D. W. H. (2016). Parameter populasi hiu martil (*Sphyrna lewini* Griffith & Smith, 1834) di perairan selatan Nusa Tenggara. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 22(4), 253-262.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono, F., Yulianda, C., Kusmana, S., Hariyadi, A., Damar, A., & Sembiring, B. (2009). Sampling dan analisis data perikanan dan kelautan: terapan metode pengambilan contoh di wilayah pesisir dan laut. *Institut Pertanian Bogor*.
- Suparjo, M. N. (2009). Kondisi pencemaran perairan sungai Babon Semarang. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 4(2), 38-45.
- Toha, A. H. A., Dailami, M., Pranata, B., Manangkalangi, E., Parinding, Z., Wangi, E. M., & Putri, R. F. H. (2025). *Aplikasi Barcode DNA Dalam Perikanan*. Penerbit Brainy Bee.
- Wahyudewantoro, G., Haryono, H., Gustiano, R., Rusdianto, R., Mokodongan, D. F., Wibowo, K., & Nur, F. M. (2025). Biodiversity and Status Fish Species in Mangrove Water in Lombok, West Nusa Tenggara-Indonesia. *Polish Journal of Environmental Studies*, 34(3), 3485-3495.
- Wahyudewantoro, G. (2018). The fish diversity of mangrove waters in Lombok Island, West Nusa Tenggara, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*, 19(1), 71-76.
- Widayat, W., Agustini, T. W., Suzery, M., Al-Baarri, A. N. M., Putri, S. R., & Kurdianto, K. (2019). Real time-polymerase chain reaction (RT-PCR) sebagai alat deteksi DNA babi dalam beberapa produk non-pangan. *Indonesia Journal of Halal*, 2(1), 26-33.
- Wijiyanto, D., Kurohman, F., Setyawan, H. A., & Kurnia, D.J. (2025). The Stock of *Panulirus homarus* in Kebumen Waters, Indonesia. *Egyptian Journal of aquatic Biology and Fisheries*, 29(5), 1689-1702.
- Yudha, D. S., Salsabila, S., & Priyono, D. S. (2024). Keanekaragaman jenis ikan di Hulu Sungai Opak menggunakan *environmental DNA* (eDNA) Metabarcoding. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 238-246.
- Zebua, H, Halawa, H. E. (2024). Peran estuaria sebagai habitat penting bagi kehidupan akuatik. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 2(1), 137-144.
- Zulfikarrahman, M., Kalor, J. D., & Hamuna, B. (2020). Komposisi, kelimpahan dan nilai ekonomi ikan target di ekosistem mangrove Teluk Demta, Kabupaten Jayapura. *Acropora: Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 3(1), 1-7.