

TESIS

**ANALISIS RISIKO KEBERADAAN IKAN INVASIF TERHADAP IKAN ASLI DI
SEBAGIAN DAS SERAYU KABUPATEN BANJARNEGARA, PROVINSI JAWA
TENGAH**



dilaksanakan dan disusun guna memperoleh gelar Magister Sumberdaya Akuatik di
Universitas Jenderal Soedirman

Oleh :
Eko Fredy Sutrisno
NIM. L2B021008

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO**

2025

TESIS

**ANALISIS RISIKO KEBERADAAN IKAN INVASIF TERHADAP IKAN ASLI DI
SEBAGIAN DAS SERAYU KABUPATEN BANJARNEGARA, PROVINSI JAWA
TENGAH**



dilaksanakan dan disusun guna memperoleh gelar Magister Sumberdaya Akuatik di
Universitas Jenderal Soedirman

Oleh :
Eko Fredy Sutrisno
NIM. L2B021008

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS RISIKO KEBERADAAN IKAN INVASIF TERHADAP IKAN ASLI DI
SEBAGIAN DAS SERAYU KABUPATEN BANJARNEGARA, PROVINSI JAWA
TENGAH**

Oleh :

**Eko Fredy Sutrisno
NIM. L2B021008**

Disetujui tanggal

.....

Pembimbing Utama

Prof. Dr.Ir. Isdy Sulistyo, DEA
NIP. 19600307 198601 1003

Pembimbing Anggota

Prof. Dr. Ir. P Hary Tjahja S. MS
NIP. 19590912 198511 1001

Mengetahui
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Jenderal Soedirman

Prof. Dr. Ir. Endang Hilmi, S. Hut, M.Si
NIP. 19720202 200312 1002

ABSTRAK

Penelitian berjudul Analisis Risiko Keberadaan Ikan Invasif terhadap Ikan Asli di Sebagian DAS Serayu Provinsi Jawa Tengah ini bertujuan menginventarisasi ikan asli dan invasif, menilai risiko ekologis ikan invasif, serta mengidentifikasi faktor penyebarannya. Survei dilakukan di 9 stasiun pada Januari – Februari 2025, dengan data primer berupa keanekaragaman spesies ikan hasil tangkapan langsung, dan data sekunder dari catatan tangkapan serta penebaran benih 2019–2024. Hasil inventarisasi menunjukkan adanya 13 spesies asing invasif (SAI), lima di antaranya berisiko tinggi (61–100) yaitu *Channa micropeltes*, *Colossoma macropomum*, *Oreochromis niloticus*, *Amphilophus labiatus*, dan *Hypostomus plecostomus*. Spesies ini memiliki adaptasi luas dan kompetisi tinggi terhadap ikan asli. Delapan spesies lain berisiko sedang (31–60), meliputi *Channa maruloides*, *Amphilophus trimaculatus*, *Parachromis managuensis*, *Cyprinus rubrofuscus* var., *Ctenopharyngodon idella*, *Poecilia sphenops*, *Xiphophorus variatus*, dan *Xiphophorus hellerii*. Secara keseluruhan, keberadaan SAI di DAS Serayu terbukti menimbulkan dampak negatif terhadap kelimpahan dan keberlanjutan populasi ikan asli, sehingga memerlukan strategi pengelolaan dan mitigasi berbasis risiko ekologis.

Kata kunci: *ikan invasif, ikan asli, risiko ekologis, DAS Serayu, spesies asing invasif*

ABSTRACT

This research is entitled *Risk Analysis of the Presence of Invasive Fish on Native Fish in Part of the Serayu River Basin, Central Java Province*, aims to inventory native and invasive fish species, assess the ecological risks of invasive fish, and identify factors influencing their spread. The survey was conducted at nine stations in January–February 2025, with primary data consisting of fish species diversity from direct catches, and secondary data obtained from catch records and fish stocking data from 2019–2024. The inventory results identified 13 alien invasive species (AIS), five of which had high ecological risk scores (61–100), namely *Channa micropeltes*, *Colossoma macropomum*, *Oreochromis niloticus*, *Amphilophus labiatus*, and *Hypostomus plecostomus*. These species exhibit wide adaptability and strong competitive abilities against native fish. The other eight species were classified as medium risk (31–60), including *Channa maruloides*, *Amphilophus trimaculatus*, *Parachromis managuensis*, *Cyprinus rubrofuscus* var., *Ctenopharyngodon idella*, *Poecilia sphenops*, *Xiphophorus variatus*, and *Xiphophorus hellerii*. Overall, the presence of AIS in the Serayu River Basin has been shown to negatively impact the abundance and sustainability of native fish populations, indicating the need for ecological risk-based management and mitigation strategies.

Keywords: *invasive fish, native fish, ecological risk, Serayu River Basin, alien invasive species*

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Eko Fredy Sutrisno

NIM : L2B021008

Judul Tesis : Analisis Risiko Keberadaan Ikan Invasif Terhadap Ikan Asli Di Sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Penelitian Tesis ini merupakan hasil penelitian sendiri dan bukan jiplakan (plagiasi).
2. Pelaksanaan penelitian ini didanai secara mandiri.
3. Hak kekayaan intelektual penelitian ini menjadi milik institusi, dalam hal ini Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed).
4. Hak publikasi penelitian ini ada pada peneliti dengan kewajiban mencantumkan nama para peneliti sebagai outhor/co-outhor.
5. Jika pemberi dana dari luar Unsoed tidak membuat perjanjian mengenai hak publikasi dengan peneliti, maka hak publikasi sepenuhnya ada pada peneliti.

Pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya, tanpa paksaan atau tekanan apapun dari siapapun. Saya bersedia bertanggung jawab secara hukum apabila terdapat hal – hal yang tidak benar didalam pernyataan ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Tesis ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik yang saya peroleh terkait dengan Tesis ini.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Purwokerto, Agustus 2025

Yang Menyatakan,

Materai 10.000

Eko Fredy Sutrisno
NIM. L2B021008

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga tesis dengan judul “Analisis Risiko Keberadaan Ikan Invasif Terhadap Ikan Asli Di Sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah” ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Program Pascasarjana Magister Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr.Ir. Isdy Sulistyo, DEA selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. P Hary Tjahja S. MS selaku pembimbing kedua serta Prof. Endang Hilmi, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Purwokerto, Agustus 2025

Penulis

Eko Fredy Sutrisno

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|-----|
| COVER..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| ABSTRACT..... | iiv |
| PERNYATAAN ORISINALITAS..... | v |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Hipotesis..... | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1 Daerah Aliran Sungai Serayu..... | 4 |
| 2.2 Ikan Endemik dan Ikan Asli..... | 4 |
| 2.3 Ikan Asing Invasif..... | 6 |
| 2.4 Analisis Risiko Spesies Asing Invasif..... | 9 |
| 2.5 Keanekaragaman Ikan Di Wilayah DAS Serayu..... | 12 |
| 2.6 Kurva ABC (RASIO KELIMPAHAN/BIOMASSA)..... | 15 |
| 2.7 Kualitas Air..... | 16 |
| III. MATERI DAN METODA..... | 18 |
| 3.1 Materi Penelitian..... | 18 |
| 3.2 Waktu dan Tempat..... | 18 |
| 3.3 Metode Penelitian..... | 219 |
| 3.4 Kerangka Operasional Penelitian..... | 21 |
| 3.5 Analisis Data..... | 22 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 27 |
| 4.1. Kelimpahan Ikan di DAS Sungai Serayu | 27 |
| 4.2 Biomassa relatif spesies ikan | 44 |

| | | |
|------|--|-----|
| 4.3 | Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener | 51 |
| 4.4 | Indeks Dominasi..... | 52 |
| 4.5 | Kurva abundance/biomass comparison | 55 |
| 4.6 | Penilaian risiko potensi invasif ikan asing..... | 57 |
| V. | KESIMPULAN DAN SARAN..... | 71 |
| 5.1. | Kesimpulan | 71 |
| 5.2. | Saran..... | 73 |
| | DAFTAR PUSTAKA..... | 74 |
| | LAMPIRAN..... | 81 |
| | UCAPAN TERIMAKASIH..... | 103 |
| | RIWAYAT HIDUP SINGKAT..... | 106 |

DAFTAR TABEL

| <i>Tabel</i> | <i>halaman</i> |
|---|----------------|
| 1. Jenis Ikan yang tertangkap di Sungai Serayu..... | 15 |
| 2. Lokasi Penelitian dan koordinatnya..... | 20 |
| 3. Jadwal rencana penelitian..... | 21 |
| 4. Intrepetasi skor berdasarkan interval..... | 23 |
| 5. Penilaian risiko spesies asing invasif..... | 27 |
| 6. Kelimpahan Ikan di DAS Klawing Bagian Hulu..... | 30 |
| 7. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian hulu..... | 34 |
| 8. Kelimpahan Ikan di DAS Serayu Bagian Tengah..... | 36 |
| 9. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian Tengah..... | 41 |
| 10. Kelimpahan Ikan di DAS Serayu Bagian Hilir..... | 42 |
| 11. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian hilir.... | 45 |
| 12. Jenis ikan dan jumlah <i>restocking</i> benih ikan di DAS Serayu Banjarnegara.. | 53 |
| 13. Indek dominasi ('C) ikan di DAS Serayu Banjarnegara..... | 55 |
| 14. Hasil analisis risiko spesies asing invasif di DAS Serayu..... | 60 |
| 15. Kualitas air di DAS Klawing Kabupaten Purbalingga..... | 70 |

DAFTAR GAMBAR

| <i>Gambar</i> | <i>halaman</i> |
|---|----------------|
| 1. Alur Analisi Risko Spesies Asing Invasif..... | 11 |
| 2. Proses dan Tahapan invasi jenis tumbuhan, hewan, ikan dan mikro organisme..... | 12 |
| 3. Hipotesis kurva K-dominansi sebagai pendekatan pada kurva ABC..... | 16 |
| 4. Lokasi stasiun penelitian Hilir Daerah Aliran Sungai Serayu..... | 21 |
| 5. Peta Lokasi Penelitian DAS Klawing Bagian Hulu..... | 33 |
| 6. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian hulu..... | 35 |
| 7. Persentase ikan asli dan SAI bagian Hulu..... | 35 |
| 8. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian hulu..... | 35 |
| 9. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian Tengah..... | 37 |
| 10. Persentase ikan asli dan SAI bagian Tengah..... | 37 |
| 11. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian Tengah..... | 37 |
| 12. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian Tengah..... | 41 |
| 13. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian hilir..... | 43 |
| 14. Persentase ikan asli dan SAI bagian hilir..... | 43 |
| 15. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian hilir..... | 43 |
| 16. Lokasi Penelitian DAS Serayu Bagian Hilir..... | 45 |
| 17. Persentase ikan asli dan SAI di DAS Serayu..... | 46 |
| 18. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI di DAS Serayu..... | 46 |
| 19. Biomassa Relatif ikan bagian hulu..... | 47 |
| 20. Biomassa Relatif ikan bagian tengah..... | 49 |
| 21. Biomassa Relatif ikan bagian hilir | 50 |
| 22. Produksi perikanan tangkap 2019-2024..... | 51 |
| 23. Nilai Indeks keanekargaman Shannon-Wiener pada setiap stasiun..... | 54 |
| 24. Indeks dominasi setiap stasiun..... | 56 |
| 25. Jumlah spesies ikan di DAS Serayu..... | 57 |
| 26. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan spesies asli di DAS Serayu bagian hulu..... | 58 |
| 27. Kurva rasio kelimpahan biomassa..... | 58 |
| 28. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan spesies asli di DAS Serayu bagian Tengah..... | 58 |
| 29. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan spesies asli di DAS Serayu bagian hilir..... | 58 |
| 30. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan SAI di DAS Serayu | |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | <i>halaman</i> |
|--|----------------|
| 1. Kuesioner Penelitian Analisis Risiko Ikan Invasif Terhadap Ikan Asli Di Sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah..... | 78 |
| 2. Responden terhadap variabel dampak pada industri/produksi perikanan Tangkap..... | 80 |
| 3. Responden terhadap variabel dampak infrastruktur..... | 81 |
| 4. Responden terhadap variabel dampak pariwisata..... | 82 |
| 5. Responden terhadap variabel dampak kesehatan manusia..... | 83 |
| 6. Responden terhadap variabel dampak kesehatan ikan..... | 84 |
| 7. Perhitungan skala likert..... | 85 |
| 8. Lokasi stasiun penelitian..... | 87 |
| 9. Alat tangkap dan pengambilan sampel penelitian..... | 89 |
| 10. Pengukuran kualitas air..... | 90 |
| 11. Pengukuran sampel spesies ikan..... | 91 |
| 12. Foto spesies ikan asli di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara..... | 92 |
| 13. Foto spesies ikan SAI di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara..... | 94 |
| 14. Spesies ikan di Sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara..... | 96 |
| 15. Data produksi perikanan tangkap DAS Serayu, Kabupaten Banjarnegara tahun 2019 – 2024..... | 98 |
| 16. Data penebaran benih ikan di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara Tahun 2019 – 2024..... | 99 |
| 17. Hasil tangkapan biomassa ikan di sebagian DAS Serayu bagian hulu..... | 100 |
| 18. Hasil tangkapan biomassa ikan di sebagian DAS Serayu bagian tengah..... | 101 |
| 19. Hasil tangkapan biomassa ikan di sebagian DAS Serayu bagian hilir..... | 102 |
| 20. Analisis risiko spesies asing invasif di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara..... | 103 |

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Serayu merupakan salah satu sungai di Pulau Jawa. Sungai Serayu mengalir dari hulu pegunungan Dieng (Jawa Tengah), hingga bermuara di laut selatan wilayah Adipala, Cilacap, Jawa Tengah. Sungai Serayu yang mengalir serupa urat nadi dalam kehidupan manusia tersebut melintasi lima wilayah kabupaten di Jawa Tengah, antara lain: Wonosobo, Banjarnegara Purbalingga, Banyumas dan Cilacap (Achmad, 2012). DAS Serayu merupakan sumberdaya perairan yang memiliki nilai strategis untuk irigasi, wisata, penambangan pasir dan penangkapan sumberdaya ikan (Anggraini, *et al.* 2019). Keanekaragaman sumberdaya ikan di Sungai Serayu sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya penangkapan ikan yang berlebih, penggunaan alat tangkap yang berbahaya, kerusakan lingkungan akibat penambangan, akumulasi sedimen dan akibat flusing waduk PB. Soedirman serta keberadaan ikan invasif. Sedimentasi di Bendungan PBS sangat berdampak terhadap aspek perekonomian terutama dalam bidang perikanan dan pertanian, dimana sedimentasi Bendungan PB. Soedirman menyebabkan pendangkalan pada area Bendungan yang menyebabkan air menjadi keruh sehingga akan berdampak buruk terhadap sektor perikanan umum (Bhagawati, *et al*, 2013). Dampak flusing (penggelontoran) sedimen lumpur Bendungan Mrica di sungai Serayu pada awal bulan April 2022 yang mengakibatkan matinya jutaan ikan dan rusaknya ekosistem di hilir sungai Serayu (Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak, 2022). Hasil penelitian masuknya spesies asing (*invasive species*) pada suatu ekosistem perairan dapat mengancaman terhadap keberadaan spesies asli. Pada penelitian Mahmudah, *et al.* (2019), ditemukan spesies ikan introduksi betutu (*Oxyeleotris marmorata Blkr*) di DAS Serayu. Demikian juga pada penelitian Kurnia, *et al.* (2021), ditemukan spesies asing invasif

diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Betutu (*Oxyeleotris marmorata Blkr*), ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan Mas (*Ciprinus carpio*), dan ikan Bawal (*Colossoma macropomum*).

Karakteristik ikan invasif pada suatu ekosistem perairan yaitu, ketahanan hidup yang tinggi karena dapat sebagai pesaing relung makanan dan habitat terhadap ikan asli, bahkan sering terjadi merupakan prodotor bagi ikan asli, dan tahan terhadap penyakit, sehingga spesies asli akan kalah dalam berkompetisi baik makan dan habitat (Syafei & Sudinno, 2018). Ikan invasif memiliki pertumbuhan dan reproduksi yang relative cepat, kemampuan menyebar tinggi, toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan, serta memiliki kemampuan hidup dengan jenis makanan yang beragam (Umar, *et al.* 2015). Hal ini tentu dapat menyebabkan gangguan keanekaragaman atau hilangnya keberadaan spesies asli. Salah satu upaya untuk mengevaluasi penurunan nilai keanekaragaman ikan asli adalah melakukan inventarisasi ikan invasif di DAS Serayu serta mengkaji faktor lingkungan yang dapat mempengaruhinya. Inventarisasi ikan invasif penting dilakukan untuk dapat dianalisis resikonya terhadap ikan asli di DAS Serayu. Analisis risiko merupakan salah satu komponen untuk menilai dampak dari introduksi ikan asing dalam suatu perairan, terutama perairan umum daratan (Roy, *et al.* 2018). Analisis risiko ikan invasif diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya kegiatan konservasi secara *in situ* (habitat) dan rehabilitasi sumberdaya ikan sesuai dengan kondisi yang ada agar tetap lestari.

1.2 Perumusan Masalah

Ekosistem perairan tawar di DAS Serayu, Banjarnegara, menjadi habitat penting bagi ikan asli yang mendukung keanekaragaman hayati, perikanan tangkap, dan keseimbangan ekosistem. Namun, masuknya spesies ikan non-asli memicu ancaman bagi keberlanjutan populasi ikan lokal karena sifat invasif yang adaptif, cepat berkembang biak, dan kompetitif.

Kondisi ini berpotensi menurunkan populasi ikan asli, mengganggu rantai makanan, dan mengubah fungsi ekosistem. Meski keberadaan ikan invasif telah dilaporkan, kajian risiko ekologisnya masih minim, sehingga diperlukan analisis untuk mengidentifikasi ancaman dan merumuskan strategi pengelolaan berbasis bukti ilmiah.

Berdasarkan uraian singkat pada perumusan masalah di atas, maka perumusan masalah yang sangat penting untuk diteliti adalah :

1. Spesies ikan invasif apa saja yang terdapat di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara?
2. Bagaimana tingkat risiko ekologis yang ditimbulkan oleh ikan invasif terhadap komunitas ikan asli di wilayah tersebut?
3. Faktor-faktor ekologis dan antropogenik apa yang mempengaruhi penyebaran dan dominasi ikan invasif di lokasi penelitian?

1.3 Tujuan

1. Inventarisasi Ikan Asli dan Invasif di sebagian DAS Serayu.
2. Analisis Risiko akibat keberadaan spesies ikan invasif di sebagian DAS Serayu
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran ikan invasif di DAS Serayu.

1.4 Hipotesis

1. Hipotesis Utama (H1): Keberadaan ikan invasif secara signifikan menurunkan kelimpahan dan keanekaragaman ikan asli di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara.
2. Hipotesis Nol (H0): Keberadaan ikan invasif tidak berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman ikan asli di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai Serayu

Daerah Aliran Sungai Serayu terletak di Provinsi Jawa Tengah yang melintasi lima Kabupaten yaitu; Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banyumas, dan Cilacap. Sungai Serayu memiliki panjang 3.719 km dengan luas 360.639 ha, arus sungai Serayu berasal dari teluk Bimo, di dataran tinggi di Dieng di wilayah Wonosobo dan berahir di pantai dekat Gunung Srandil Kabupaten Cilacap. Debit air sungai rata-rata lebih dari $0,04 \text{ m}^3/\text{detik/ km}$. Sungai Serayu memiliki delapan sungai yang menjadi anak sungai serayu, yakni Begaluh, Tulis, Merawu, Klawing, Kulisapi, Prasa, Tajum, Logawa. Hasil analisis fisika kimia anorganik di DAS Serayu di bawah ambang batas toleransio yaitu 50 mg (Sudira dan Sunarto, 2014). Sungai sebagai suatu ekosistem, ekosistem merupakan habitat bagi organisme akuatik yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Organisme akuatik tersebut diantaranya tumbuhan air, plankton, perifiton, bentos, ikan, serangga air, dan lain-lain. Sungai juga merupakan sumber air bagi masyarakat yang dimanfaatkan untuk berbagai keperluan dan kegiatan, seperti kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri, sumber mineral, dan pemanfaatan lainnya (Soewarno, 1991).

2.2 Ikan Endemik dan Ikan Asli

Keanekaragaman spesies ikan menggambarkan seluruh cakupan adaptasi ekologi, serta menggambarkan evolusi spesies terhadap lingkungan tertentu. Maka dapat dipahami bila keanekaragaman ikan dapat berbeda dari satu lokasi ke lokasi lain. Persebaran ikan yang didasarkan atau dipandang dari sudut lokasi (letak geografis) disebut persebaran geografis atau sering diistilahkan sebagai iktiogeografi (Syafei, 2017). Berikut ini merupakan perbedaan ikan endemik, dan ikan asli.

Ikan Endemik adalah spesies ikan yang hanya berada di suatu perairan dan tidak terdapat di perairan lainnya. Laporan penelitian Gunawan & Jamadi, (2016) menyatakan spesies ikan yang diketahui endemik di Cagar Alam Rawadanau, yaitu ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*), ikan gabus (*Chana striatus*), ikan betok (*Anabas testudineus*), ikan wader (*Labiobarbus leptocheilus*), keong gondang (*Pila ampullacea*). Spesies ikan asing yang diketahui diintroduksi ke dalam perairan Rawadanau diantaranya ikan sapu-sapu (*Coohlidorn glecostoinoides*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan bawal (*Colossoma macropomum*), dan ikan lele (*Clarias gariepenus*).

Ikan asli adalah spesies ikan yang pada awalnya berada di suatu perairan, tetapi dapat bertumbuh dan berkembang di perairan lain dalam wilayah yang terbatas. Atau dapat dikatakan: ikan asli adalah ikan endemik yang ternyata bisa hidup dan berkembang di perairan lain. Penelitian Romdon & Sukamto, (2016) mengungkap bahwa spesies ikan asli yang ditemukan dibagian hulu Sungai Serayu yaitu Ikan Kekel (*Glyptothorax platypogon*). Penelitian Novika, *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa ditemukan spesies asli dibagian hilir Sungai Serayu yaitu ikan senggaringan (*Mystus singaringan*). Penelitian Musrin, *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa ditemukan spesies asli dibagian hilir Sungai Serayu yaitu ikan palung (*Hampala macrolepidota*). Penelitian Kurnia, *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa ditemukan spesies asli dibagian hilir Sungai Serayu yaitu ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*), nilem (*Osteochillus vittatus*) dan gabus (*Channa striata*). Penelitian Pramono, *et al.* (2018) mengungkap bahwa spesies ikan asli yang ditemukan di Sungai Klawing yang bermuara di hilir DAS Serayu yaitu palung (*Hampala macrolepidota*), maracoca (*Systomus orphoides*), brek (*Barbonymus balleroides*), tawes (*Barbonymus gonionotus*), nilem (*Osteochilus vittatus*), Lukas (*Labiobarbus leptocheilus*), gabel (*Ompok hypophthalmus*), baceaman (*Hemibagrus*

nemurus), senggaringan (*Mystus singaringan*), betutu (*Oxyeleotris marmorata*), dan gabus (*Channa striata*).

2.3 Ikan Asing Invasif

Ikan asing adalah spesies ikan yang berasal dari luar ekosistem perairan ikan asli. Keberadaan spesies ikan asing dapat masuk ke ekosistem perairan ikan asli dapat melalui beberapa cara, antara lain: diprogramkan untuk peningkatan produksi perikanan, khususnya perikanan budidaya, dibawa oleh para pencinta ikan hias maupun ikan konsumsi, bahkan ada juga yang tidak sengaja terbawa ke perairan dalam berbagai cara. Ikan asing yang berada di perairan, dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yaitu ikan asing yang tidak mengganggu populasi ikan endemik dan ikan asli dalam suatu ekosistem perairan dan ikan asing yang mengganggu populasi ikan-ikan endemik dan ikan asli dalam ekosistem perairan yang sebelumnya tidak terdapat spesies ikan asing. Kategori ikan asing yang mengganggu, disebut ikan asing invasif Syafei, *et al.* (2018)

Penelitian Kurnia, (2017), mengungkapkan bahwa kepunahan ikan sebagian besar disebabkan oleh kerusakan/hilangnya habitat (35%), introduksi spesies eksotik (30%) dan eksploitasi spesies yang berlebihan (4%). Kerusakan habitat diantaranya berkaitan dengan peningkatan jumlah penduduk, ketidakpastian tataguna dan pengelolaan lahan, kebijakan ekonomi dalam pembangunan, tingkat kemiskinan yang tinggi, dan kegiatan industri. Hilangnya keanekaragaman hayati mengancam cadangan makanan, peluang ekowisata, sumberdaya hutan, biofarma dan energi. Beberapa kasus diantaranya menurut penelitian Atmaja, *et al.* (2014) bahwa Ikan oskar adalah salah satu ikan asing yang menjadi tangkapan dominan di Waduk Ir. H. Djuanda Jatiluhur, Purwakarta Jawa Barat dalam kondisi yang baik dan stabil. Ikan ini merupakan ikan omnivora dan generalis memanfaatkan sumber daya pakan. Sedangkan menurut Rahardjo, (2011) karakter ekobiologi, ikan oskar merupakan ikan

asing yang berpotensi invasif di Waduk Ir. H Djuanda. Spesies ikan asing adalah spesies yang berasal dari luar yang masuk kedalam suatu ekosistem dimana spesies tersebut belum ada didalamnya. Spesies asli sering disebut *native* atau *indigenous spesies* sedangkan spesies asing disebut *non indigenous spesies*.

Kehadiran ikan asing invasif di suatu perairan akan merugikan ekosistem perairan dalam dua hal, yaitu: (1) sebagai pesaing relung makanan dan habitat terhadap ikan asli, bahkan sering menjadi predator bagi ikan asli. Karena ikan asing invasif ini menjadi pemangsa ikan asli dan ikan endemik; (2) sebagai inang atau pembawa berbagai penyakit yang sebelumnya tidak terdapat dalam ekosistem perairan yang merupakan habitat ikan asli bahkan ikan endemik. Kedua hal ini seringkali mengubah komposisi spesies dan struktur komunitas ikan, mendominasi dan menyingkirkan spesies asli dan spesies endemik Syafei & Sudinno, (2018). Sedangkan penelitian Clout & Veitch, (2002) melaporkan bahwa salah satu ancaman bagi keanekaragaman hayati dan fungsi ekosistem adalah adanya spesies invasif. Kehadiran ikan introduksi secara sengaja ataupun tidak disengaja merupakan salah satu ancaman dan penyebab hilangnya keanekaragaman hayati di perairan darat (Saunders, *et al.* 2002; Clavero and Garcia-Berthou, 2005; Dudgeon, *et al.* 2006). Pernyataan tersebut sesuai dengan Nasution, *et al.*, (2019) bahwa spesies asing dapat menjadi ancaman penting bagi populasi ikan asli (Pino-del-Carpio, *et al.* 2010).

Ikan asing yang lepas ke perairan umum berpeluang untuk mendominasi, menjadi predator bagi ikan asli, atau akan mengganggu reproduksi ikan asli. Ikan asing yang sengaja dilepas ke perairan umum pada umumnya karena memiliki nilai ekonomi. Apabila tidak dilakukan secara hati-hati maka akan berdampak kepada kepuanhan ikan asli atau endemik di perairan tersebut. Secara umum, upaya pencegahan terhadap dampak negatif introduksi lebih mudah dan murah dibandingkan upaya pengendalian atau pemberantasan ikan invasif

yang menjadi spesies pengganggu. Ikan louhan yang dijumpai merupakan hasil persilangan spesies *Amphilopus citrinellus* x *Cichlasoma matrimaculatum*. Persentase keberadaan louhan terhadap ikan endemik pada bulan April dan Agustus, masing – masing adalah sekitar 8,6% dan 18,3%. Keberadaan ikan asing louhan cenderung mengarah ke invasif yang akan mengancam keberadaan ikan endemik di Danau Matano, Sulawesi Selatan Nasution, *et al.* (2019). Wilayah perairan air tawar di Indonesia juga sudah terinvasi oleh spesies ikan asing yang menekan pertumbuhan populasi ikan lokal. Sebagai contoh, Waduk Ir.H. Djunda Jatiluhur diinvasi oleh ikan aligator kecil (*Lepisosteus oculatus*) dan ikan aligator besar (*Atractosteus spatula*), dan Waduk Cirata, Kabupaten Bandung Barat diinvasi oleh ikan piranha (*Serrasalmus serrulatus*) yang berasal dari Sungai Amazon, Brazil. Kedua waduk ini juga terinvasi oleh ikan marinier (*Parachromis maraguense*), ikan golsom (*Amphilophus alfari*), ikan red devil (*Amphilophus citrinellus*), dan ikan petek (*Parambassis sp.*) (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015).

Beberapa perairan air tawar seperti Waduk Kedung Ombo di Jawa Tengah, dan Waduk Sermo di Yogyakarta terinvasi ikan red devil, Danau Laut Tawar Aceh terinvasi ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Danau Ayamaru Papua terinvasi ikan Mas, dan Danau Lindu dan Danau Poso, Sulawesi Tengah terinvasi ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Lahan basah, danau, sungai dan daerah air tawar di berbagai daerah di Indonesia juga diketahui sudah terinvasi oleh berbagai spesies asing, namun informasi yang secara resmi tercatat dan dikeluarkan oleh instansi Pemerintah, perguruan tinggi, serta lembaga penelitian masih sangat terbatas (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015). Menurut penelitian Sentosa, *et al.* (2013) di Danau Beratan, Bali beberapa spesies ikan introduksi memiliki karakter sebagai ikan asing invasif seperti ikan zebra cichlid (*A. nigrofasciata*) berpengaruh terhadap keberadaan spesies ikan endemik *Rasbora baliensis*. Secara umum, ikan-ikan

introduksi di Danau Beratan memiliki dampak risiko ekologis yang cenderung tinggi, terutama untuk ikan zebra, nila, lele, betok, gurami (*Osphronemus gourami*), bawal, nilem, sapu-sapu (*Hypostomus Plecostomus*), red devil (*Amphilophus labiatus*) dan mas. Demikian juga pada penelitian (Jerikho, 2017), di Waduk Gajah Mungkur, Wonogiri terdapat empat spesies asing invasif yang memiliki risiko tinggi yaitu bawal (*Colossoma macropomum*) lele, (*Clarias gariepinus*), piranha pacu (*Piaractus brachypomus*) dan Aligator (*Atractosteus spp*).

2.4 Analisis Risiko Spesies Asing Invasif

Masuknya spesies ikan asing sebagaimana fenomena tersebut dapat menjadi cara masuknya spesies asing invasif (SAI) ke suatu ekosistem asli. SAI merupakan tumbuhan, hewan, ikan, mikroorganisme, dan organisme lain yang bukan bagian dari suatu ekosistem asli yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati, kerusakan ekosistem, lingkungan, kerugian ekonomi dan kesehatan manusia. Masuk dan tersebarnya SAI merupakan ancaman yang dapat membahayakan kelestarian sumber daya alam hayati ikan di wilayah Negara Republik Indonesia karena secara langsung maupun tidak langsung dapat menggeser atau menghilangkan spesies asli atau endemik (BKIPM, 2015).

SAI mempunyai potensi dapat mendominasi lingkungan perairan, merusak lingkungan, bersifat predator, kompetitor, berhibridisasi dengan spesies asli dan menurunkan sifat genetiknya, memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan, pemakan segala, pertumbuhannya cepat, dan berdampak negatif pada kesehatan manusia. Penelitian Jerikho, (2017) teridentifikasi enam jalur masuk dari ikan asing invasif di Waduk Gajah Mungkur, Wonogiri Jawa Tengah jalur masuk tersebut adalah melalui : (1) *culture-based fisheries* atau perikanan tangkap berbasis budidaya; (2) pelepasan ikan melalui kegiatan budidaya (kesengajaan); (3) terlepasnya ikan melalui kegiatan budidaya (ketidaksengajaan); (4) pelepasan ikan melalui kegiatan rekreasi (pemancingan); (5) pelepasan ikan melalui

penghobi ikan hias, dan (6) agen biologis. Oleh karena itu, agar introduksi spesies asing tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian sumber daya ikan asli, diperlukan analisis risiko. Berikut ini merupakan alur dari analisis risiko (BKIPM, 2015).



Gambar 1. Alur Analisis Risiko Spesies Asing Invasif

(Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015)

Penilaian risiko SAI dilakukan terhadap setiap spesies ikan yang berpotensi sebagai spesies invasif dengan beberapa pertanyaan dan dilakukan melalui pendekatan asumsi skoring secara kuantitatif terhadap faktor – faktor yang berpengaruh untuk menentukan tingkat risiko. Pertanyaan untuk golongan ikan dibagi dalam 5 (lima) kriteria penilaian yaitu potensi pemasukan dan penyebaran, dampak ekologi, dampak ekonomi, dampak bagi kesehatan ikan serta dampak bagi kesehatan manusia dengan jumlah pertanyaan sebanyak 15 kelompok. Berdasarkan hasil skoring penilaian secara kumulatif, golongan ikan SAI dapat dikategorikan memiliki risiko rendah, risiko sedang dan risiko tinggi, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tingkat Risiko Rendah

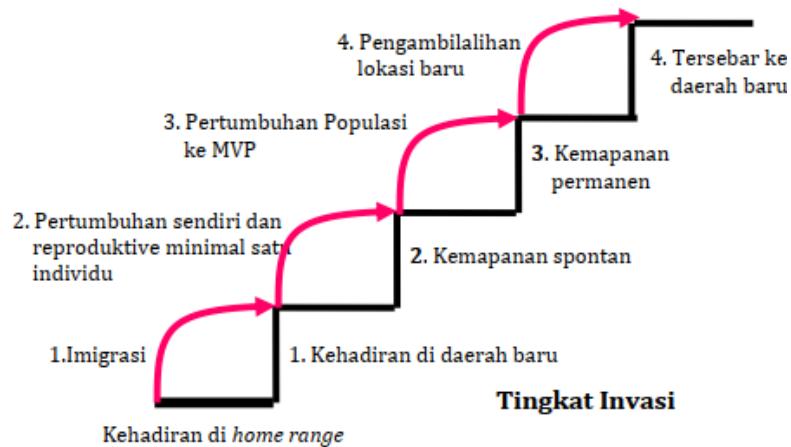
Risiko SAI golongan ikan dikategorikan rendah apabila nilai hasil skoring adalah kurang dari atau sama dengan 30.

2. Tingkat Risiko Sedang

Risiko SAI golongan ikan dikategorikan sedang apabila nilai hasil skoring antara 31 – 60.

3. Tingkat Risiko Tinggi

Risiko SAI golongan ikan dikategorikan tinggi apabila nilai hasil skoring antara 61 – 100. Berdasarkan hasil penilaian risiko di atas perlu dilakukan upaya mitigasi melalui manajemen risiko.



Gambar 2. Proses dan Tahapan invasi spesies tumbuhan, hewan, ikan dan mikro organisme (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015).

Secara umum, tingkatan proses invasi suatu spesies tumbuhan, hewan dan ikan dapat dimulai dari pengangkutan yaitu pergerakan suatu spesies dari tempat asal ke suatu lokasi baru, sampai dengan penyebaran dan dampak yang ditimbulkan dilokasi baru. Catford, (2009) dalam Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, (2015) membagi tingkat invasi suatu spesies invasif ke dalam beberapa kategori tingkatan, yaitu transport, introduksi, kolonisasi, naturalisasi, penyebaran dan dampak. Serangan spesies asing invasif (SAI) telah dianggap sebagai salah satu penyebab utama kehilangan keanekaragaman hayati (*biodiversity loss*) pada tingkat global. Terbukti dengan adanya peningkatan dominasi oleh beberapa spesies invasif dapat mendorong terjadinya penurunan keanekaragaman hayati di tingkat lokal maupun di tingkat global. Secara langsung, SAI dapat merubah struktur komunitas dan

komposisi spesies asli dengan mengunggulinya dalam hal persaingan untuk mendapatkan makanan dan sumberdaya lain yang diperlukan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2015)

Menurut Nasution, *et al.* (2019), dampak dari ikan spesies asing terhadap ekologi dan lingkungan dapat dirasakan pada semua tingkatan organisasi, yaitu pada tingkat genus, spesies, habitat dan ekosistem. Introduksi spesies asing ke dalam habitat yang memiliki spesies yang berhubungan dekat, maka spesies asing dapat kawin (*interbreed*) dengan spesies asli dan menghasilkan perubahan susunan genetik pada keturunannya (hibrida). Spesies hibrida ini dapat memiliki sifat yang berbeda seperti lebih agresif atau lebih mudah terkena spesies hama dan penyakit. Dampaknya populasi spesies asli akan berkurang keberadaannya di alam (*genetic loss*). Pada tingkat habitat, dampak yang terjadi pada spesies dan proses ekosistem dapat menyebabkan fragmentasi, perusakan, perubahan atau penggantian seluruh habitat yang selanjutnya menyebabkan pengaruh yang lebih besar pada spesies dan proses ekosistem.

2.5 Keanekaragaman Ikan Di Wilayah DAS Serayu

Keanekaragaman spesies ikan di Wilayah Das Serayu sudah pernah dilakukan oleh para peneliti. Keanekaragaman spesies ikan cenderung meningkat dari strata yang terletak di daerah yang lebih tinggi ke strata yang terletak di daerah yang lebih rendah. Sebagai contoh penelitian Wahyuningsih, *et al.* (2011) keanekaragaman spesies ikan di hulu Sungai Serayu diperoleh 13 spesies dari 7 famili yaitu *Cyprinidae* dengan 7 spesies dan *Balitoridae*, *Bagridae*, *Channidae*, *Gobiidae*, dan *Sisoridae*, didominasi oleh famili *Cyprinidae*. Demikian juga penelitian Kurnia, *et al.* (2021), keanekaragaman spesies ikan hasil tangkap nelayan jarring insang (gillnet) di hulu Sungai Serayu diperoleh 8 spesies dari 5 famili yaitu *Cichlidae*, *Butidae*, *Cyprinidae*, *Channidae*, dan *Serrasalmidae*.

Pada penelitian Romdhon, (2016), bahwa keanekaragaman spesies ikan hasil tangkapan di Sungai Serayu bagian hilir ditemukan 16 spesies ikan dari 16 famili dengan total hasil tangkapan ikan sebanyak 148 ekor. Sebanyak 14 spesies merupakan ikan asli Sungai Serayu bagian hilir sedangkan 2 spesies ikan adalah ikan asing yaitu ikan bawal dan ikan nila yang merupakan hasil introduksi. Ikan Bawal merupakan spesies ikan introduksi yang perlu mendapatkan perhatian serius karena kemampuan adaptasi lingkungan yang baikm ikan ini juga merupakan pemangsa yang buas dan rakus. Sehingga dapat mengancam keberadaan ikan – ikan asli di sepanjang DAS Serayu. Ikan bawal keberadaanya telah tersebar di Sungai Serayu bagian Tengah hingga hilir. Ikan yang dominan tertangkap adalah jenis ikan belanak (*Mugil sp.*) sebanyak 51 ekor dan ikan keting (*Mystus nigriceps*) 32 ekor.

Demikian juga penelitian Bhagawati, *et al*, (2013), hasil tangkapan ikan di Sungai Serayu terdiri dari 2 famili yaitu Bagridae dan Clariidae. Spesies ikan dari famili Bagridae yang tertangkap sebanyak 21 individu yang terdiri atas 3 spesies, yaitu *Mystus nigriceps* sebanyak 16 individu, *Hemibagrus nemurus* sebanyak 3 individu dan *Mystus gulio* sebanyak 2 individu. Sementara itu, spesies ikan dari famili Clariidae yang tertangkap hanya 1 spesies dan sebanyak 2 individu, yaitu *Clarias gariepinus*. Sementara penelitian Haryono, *et al*. (2014) keanekaragaman spesies ikan Serayu di wilayah Banjarnegara sebanyak 22 spesies yang tergolong ke dalam 14 famili yaitu *Anguilla marmorata*, *Cyprinidae* dengan 8 spesies dan *Balitoridae*, *Cobitidae*, *Bagridae*, *Sisoridae*, *Hemiramphidae*, *Aplocheillidae*, *Poeciliidae*, *Cichlidae*, *Eleotrididae*, *Gobiidae*, *Belontiidae*, dan *Channidae*.

Tabel 1. Jenis Ikan yang tertangkap di Sungai Serayu

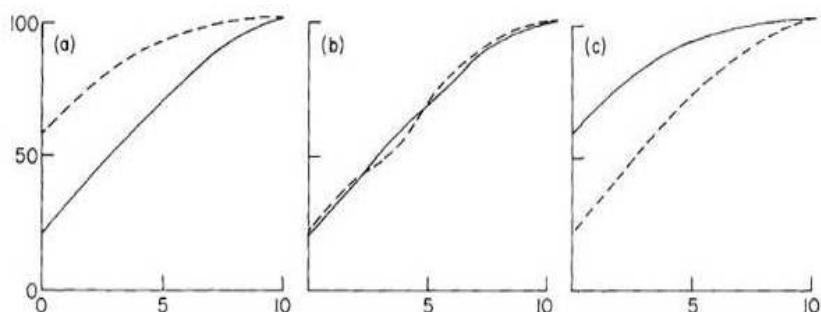
| Famili | Spesies | Nama Lokal | Sumber |
|---------------|----------------------------------|--------------|---------------|
| Cyprinidae | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | (1) |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | (1), (2), (3) |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | (1), (2), (3) |
| | <i>Osteochilus kahajanensis</i> | Mangut | (1), (2), |
| | <i>Osteochilus microcephalus</i> | Menyadin | (1) |
| | <i>Rasbora lateristriata</i> | Wader pari | (1) |
| | <i>Cyprinus carpio</i> | Mas | (2), (3) |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | (2) |
| | <i>Rasbora lateristriata</i> | Lunjar | (1), (2) |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | (1), (2), |
| | <i>Tor soro</i> | Lempon | (2) |
| Gobiidae | <i>Glossobius aureus</i> | Beloso | (1) |
| | <i>Awaous sp.</i> | Nyoho | (2) |
| Siluridae | <i>Ompok hypophthalmus</i> | Gabel | (1), (2) |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaringan | (1), (2) |
| | <i>Mystus nigriceps</i> | Keting | (1) |
| | <i>Hemibagrus nemurus</i> | Baceman | (1), (2) |
| Eleotrididae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | (2), (3) |
| Channidae | <i>Channa striata</i> | Gabus | (1), (2), (3) |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila | (2), (3) |
| | <i>Oreochromis mossambicus</i> | Mujaher | (1) |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan | (3) |
| Famili | Spesies | Nama Lokal | Sumber |
| Anabantidae | <i>Anabas testudineus</i> | Betik | (2) |
| Belontiidae | <i>Trichogaster trichopterus</i> | Sepat rawa | (2) |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Ikan seribu | (2) |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus fasciatus</i> | Uceng | (1), (2) |
| Tor | <i>Tor tombroides</i> | Tambra | (3) |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala timah | (2) |
| Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Bawal | (3) |
| Sisoridae | <i>Glyptothorax platypogon</i> | Kehkel | (1), (2) |

Keterangan : (1) Wahyuningsih, *et al.* (2011); (2) Haryono, *et al* (2014); (3) Kurnia, *et al.* (2021)

2.6 Kurva ABC (RASIO KELIMPAHAN/BIOMASSA)

Analisis tentang keanekaragaman jenis merupakan pengetahuan yang sangat mendasar dalam mengukur keanekaragaman suatu komunitas biota. Analisis tersebut adalah cara yang paling sederhana untuk mendeskripsikan kekayaan biota (Magurran, 2004), dalam (Rozak, H., et al., 2020). Salah satu Analisa keanekaragaman spesies dengan metode kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*).

Metode kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan menganalisis jumlah total individu persatuan luas (kelimpahan) dan berat persatuan luas dari komunitas organisme ataupun ikan (Warwick, 1986). Berikut bisa dilihat pada (Gambar 3) kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) yang menggambarkan kondisi ekosistem suatu peaira'an.



Gambar 3 . Hipotesis kurva K-dominansi sebagai pendekatan pada kurva ABC antara kelimpahan spesies (—) dan biomassa (-----), dimana (a) kondisi ekosistem tidak terganggu, (b) terganggu intensitas sedang (moderat), dan (c) kondisi terjadi adanya gangguan dan tekanan ekologi (Warwick, 1986 dalam Meire & Dereu, 1990).

Menurut Hendrawan, et al., (2021), suatu spesies, bentuk morfologi terkait startegi reproduksi terdapat dua kelompok yaitu spesies strategi-r dan strategi-k. Spesies dengan pola strategi-r mempunyai pertumbuhan cepat dan berukuran kecil sedangkan pola strategi-k mempunyai laju pertumbuhan yang lambat dan berukuran besar. Pada penelitian Yasir et al. (2015) mengenai data jumlah dan biomassa makrozoobentos,

menunjukkan kurva ABC untuk Sungai Wakak Kabupaten Kendal Jawa Tengah tergolong kategori tercemar berat, dimana kurva biomassa per satuan luas berada dibawah kurva jumlah individu per satuan luas seperti kurva indikator pada Kondisi kepadatan dan biomassa makrozoobentos yang berada di Sungai Wakak ini tidak merata, hal ini dapat terjadi karena setiap jenis makrozoobentos mempunyai daya tolerir masing-masing terhadap kondisi lingkungan habitatnya. Demikian juga pada penelitian Hedianto dan Purnamaningtyas (2011), kurva ABC jenis ikan asli di waduk Ir. H. Djuanda di ketahui rendahnya populasi ikan asli terjadi karena pada umumnya spesies ikan asli ini memiliki pola pertumbuhan mengikuti pola k-strategi (pertumbuhan lambat, ukuran besar, proses matang gonad yang tidak terlalu cepat dan adaptasi rendah), sehingga pada umumnya biomassa ikan akan lebih besar dari pada populasinya. Secara umum kondisi ikan asli di Waduk Ir. H. Djuanda telah terganggu dan mengalami tekanan ekologis rendah hingga tinggi. Adanya perubahan kondisi lingkungan, aktivitas penangkapan ikan dan introduksi ikan yang berpotensi invasif, menekan populasi ikan asli di Waduk Ir. H. Djuanda.

2.7 Kualitas Air

Kualitas air merujuk pada kondisi fisik, kimia, dan biologis air yang memengaruhi kemampuannya untuk mendukung kehidupan akuatik serta penggunaannya oleh manusia. Kualitas air dinilai berdasarkan sejumlah parameter, seperti: kualitas fisik dan kimia air yang merupakan salah satu komponen abiotik sungai. Kualitas fisik dan kimia air yang berperan dalam proses pertumbuhan dan reproduksi antara lain suhu, kecepatan arus, pH (derajat keasaman), kecerahan, oksigen terlarut, kedalaman. Suhu pada umumnya dinyatakan dengan derajat celcius (^0C) atau derajat fahrenheit (^0F). Adanya perubahan suhu suatu perairan berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi badan air. Suhu air akan mempengaruhi oksigen terlarut sehingga akan

mempengaruhi kehidupan organisme. Perubahan suhu sungai dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu musim, kedalaman badan air, substrat, kekeruhan, cahaya yang masuk kedalam perairan (Effendi, 2003). Derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap kehidupan organisme suatu perairan, pH yang baik untuk kehidupan organisme suatu perairan berkisar antara 7-8,5 (Effendi, 2003). Kondisi pH perairan yang asam dan basa akan mempengaruhi kehidupan organisme perairan termasuk ikan karena dapat menyebabkan respirasi dan gangguan metabolisme (Odum, 1971).

Oksigen terlarut salah satu parameter yang sangat penting dibutuhkan oleh semua organisme seperti ikan. Sedangkan menurut Fujaya (2003) mendukung kehidupan ikan yang baik diperlukan kadar oksigen terlarut minimal 4 mg/L. DO rendah disuatu perairan bisa disebabkan oleh bahan organik yang berasal dari limbah domestik pemukiman. Padatan organik dan anorganik yang mengendap didasar perairan menyebabkan oksigen terlarut rendah (Sugianti dan Astuti, 2018).

Kecerahan suatu perairan menunjukkan kemampuan cahaya menembus permukaan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan sangat penting untuk fotosintesa, pertumbuhan fitoplankton, produksi primer suatu perairan. Semakin tinggi fotosintesis kelimpahan plankton akan semakin tinggi sehingga bisa dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk pertumbuhan (Azwar,2013). Kecerahan suatu perairan rendah bisa disebabkan adanya limbah domestik dari pemukiman ataupun pabrik sehingga tingginya partikel terlarut, nilai kecerahan yang baik untuk kehidupan ikan yaitu harus lebih besar dari 45 cm (Mainassy, 2017). Media atmosferik dan hidroferik di mana organisme hidup hampir tidak pernah diam sama sekali. Adanya arus akan berfungsi sebagai faktor pembatas. Misalnya perbedaan organisme sungai dan danau sering disebabkan oleh adanya arus yang deras pada sungai (Maknun, 2017).

BAB III. MATERI DAN METODA

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat Penelitian

Alat dalam penelitian ini adalah penggaris, ember, jerigen, kamera digital, plastik, tali rafia, botol air mineral, stopwatch, karet gelang, tabung oksigen, *Secchi Disk*, pH meter, DO meter, thermometer, timbangan digital, pinset, gunting bedah, jala jaring insang, pancing, bubu (*Trap map*).

3.1.2 Bahan Penelitian

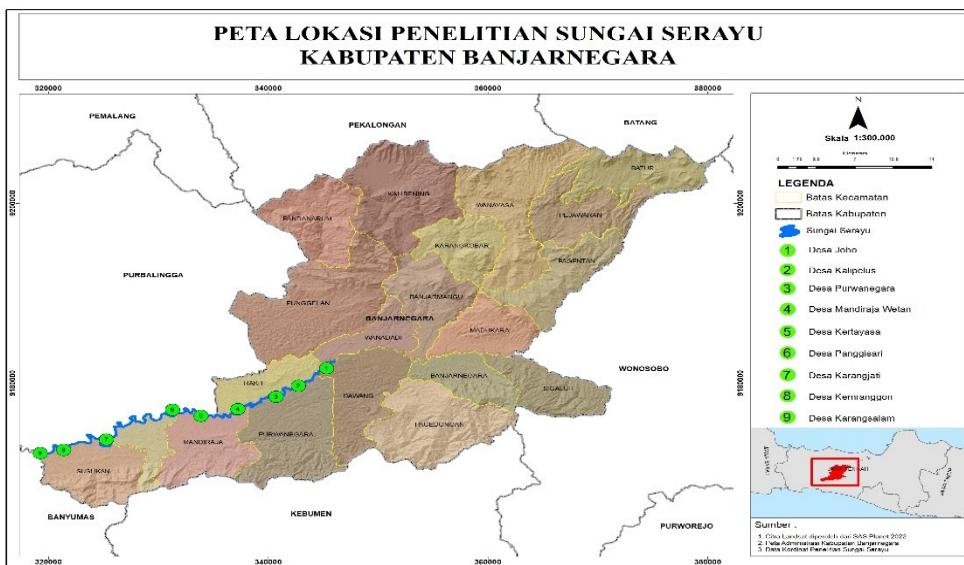
Bahan dalam penelitian ini adalah ikan yang tertangkap dari sepanjang hilir Sungai Serayu.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di sebagian Daerah Aliran Sungai Serayu Provinsi Jawa Tengah. Analisis kualitas air dilakukan di lokasi penelitian. Pengambilan data dilakukan 2 minggu sekali selama 2 bulan Januari – Februari 2025.

Tabel 2. Lokasi Penelitian dan koordinatnya

| Bagian | Lokasi | Koordinat |
|--------|-----------------|--------------------------|
| Hulu | Joho | 7°401501"S, 109°598253"E |
| | Kalipelus | 7°419106"S, 109°574934"E |
| | Purwanagera | 7°430073"S, 109°556539"E |
| Tengah | Mandiraja Wetan | 7°442341"S, 109°524989"E |
| | Kertayasa | 7°449117"S, 109°494409"E |
| | Panggisari | 7°442834"S, 109°471006"E |
| Hilir | Karangjati | 7°472657"S, 109°416360"E |
| | Kemranggon | 7°482979"S, 109°381246"E |
| | Karangsalam | 7°486185"S, 109°361821"E |



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara

3.3 Metoda Penelitian

Metode survey diterapkan untuk mengambil data berupa data Sekunder dan data Primer. Pengambilan data ikan dilakukan di sembilan titik lokasi stasiun yang mewakili Daerah Aliran Sungai Serayu disesuaikan dengan aktivitas budidaya ikan, pemukiman dan aksebilitas. Data Sekunder berasal dari: Dinas Pertanian, Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Banjarnegara. Pengumpulan data hasil dari tangkapan ikan dan data penebaran benih ikan tahun 2019-2024.

Data Primer : Pengambilan data ikan di hilir DAS Serayu berupa hasil tangkapan nelayan dan penduduk sekitar. Pengambilan sampel ikan secara langsung menggunakan metode pancing (*hook*) mata kail diberi umpan pelet, lumut, ikan, jangkrik dipakai dibagian hulu dan tengah Sungai Serayu. Alat tangkap ikan bubu (*wuwu*) dipakai dibagian hulu dan tengah Sungai Serayu dan alat tangkap jala jaring insang dengan ukuran mata jaring 3/4inch dipakai dibagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Serayu. Ikan yang tertangkap dipisahkan sesuai dengan stasiun penangkapannya. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan bantuan nelayan setempat dan penduduk sekitar. Setiap ikan ditimbang berat tubuhnya menggunakan

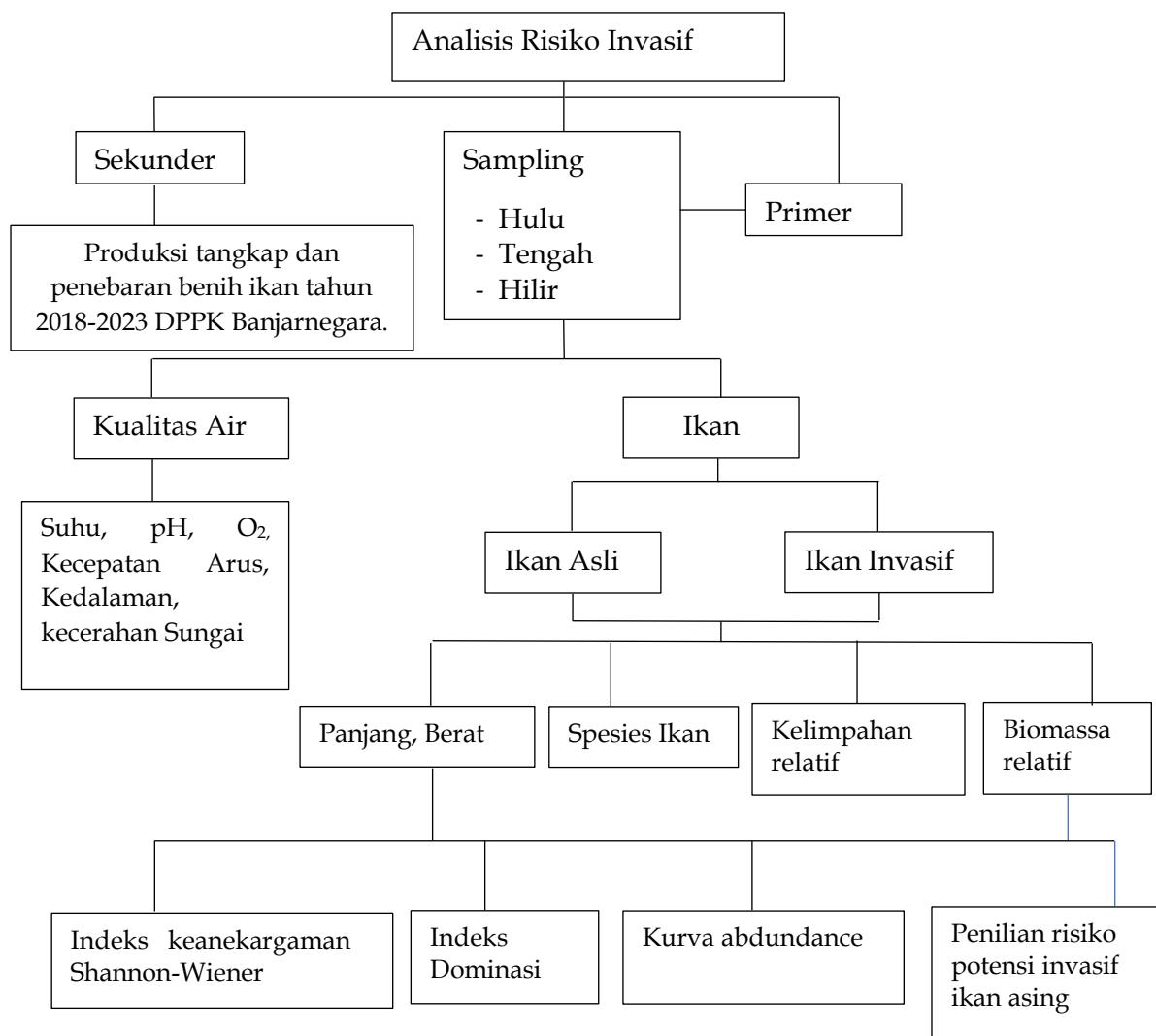
timbangan berketelitian 0,01 g dan diukur panjang total dan bakunya menggunakan papan pengukur berketelitian 1 mm. Hasil dari ikan tangkapan langsung di tampung di ember, jerigen. Ikan yang masih hidup akan di packing menggunakan plastik, karet dengan pemberian oksigen. Ikan yang tertangkap di foto setiap individunya menggunakan camera digital. Analisis kualitas air meliputi oksigen terlarut (metode DO meter), kedalaman dan kecerahan (metode *Secchi disk*), pH (metode pH meter), suhu air (metode thermometer) dan kecepatan arus (metode pelampung). Kemudian sampel ikan di identifikasi menggunakan buku (kotellat, 1993), *fishbase.org*, telaah Pustaka hasil-hasil penelitian Inventarisasi ikan yang telah dilakukan di DAS Serayu.

Pengumpulan data dengan memberikan kuisioner berupa seperangkat pertanyaan kepada 300 responden, kemudian diambil 10% dari total tersebut. Sehingga diperoleh 30 responden nelayan dan masyarakat yang tinggal di Bantaran Sungai Serayu Kabupaten Banjarnegara. Validasi kuisioner disesuaikan dengan penilaian resiko spesies asing invasif. Kuisioner dampak ekonomi terdiri dari 9 pertanyaan, dampak kesehatan ikan terdiri dari 4 pertanyaan dan dampak Kesehatan manusia terdiri dari 4 pertanyaan (terlampir). Rentang skor menggunakan skala likert dalam penelitian ini menggunakan model 5 pilihan (*skala lima*) (Djaali, 2008).

Tabel 3. Intrepetasi skor berdasarkan interval

| Interval | Katagori |
|------------|---------------------------|
| 0%-19,99% | Sangat Tidak Setuju (STS) |
| 20%-39,99% | Tidak Setuju (TS) |
| 40%-59,99% | Ragu – Ragu (RR) |
| 60%-79,99% | Setuju (S) |
| 80%-100% | Sangat Setuju (SS) |

3.4 Kerangka Operasional Penelitian



3.5 Analisis Data

3.5.1 Kelimpahan relatif spesies ikan

Kelimpahan relatif spesies ikan memberikan gambaran tentang spesies ikan yang mendominasi dari jumlah. Analisis ini memberikan gambaran tentang komposisi ikan yang tertangkap (Odum, 1971)

$$Kr = \frac{Ni}{N} \times 100$$

Dimana : Kr = Kelimpahan relatif

Ni = Jumlah individu ikan pada spesies ke-i (ekor)

N = Jumlah total individu ikan pada semua spesies(ekor)

3.5.2 Biomassa relatif spesies ikan

Analisis biomassa ikan memberikan gambaran spesies ikan di DAS Serayu (Odum, 1971).

$$Br = \frac{Bi}{B} \times 100$$

Dimana : Br = Biomassa relatif

Bi = Berat ikan total pada spesies ke-i (gram)

B = Berat ikan total pada semua spesies (gram)

3.5.3 Indeks keanekargaman Shannon-Wiener (Shannon & Weaver, 1949).

Indeks keanekargaman Shannon-wiener merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui keanekargaman suatu spesies dari suatu taksa (spellerberg & fedor 2003). Indeks ini dikembangkan pertama kali dalam ilmu komunikasi oleh Shannon (Shannon & Weaver, 1949)

$$H = -\sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

Dimana : H = Nilai Indeks Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu ikan pada spesies ke-i (ekor)

N = Jumlah total individu ikan pada semua spesies (ekor)

S = Jumlah total spesies

3.5.4 Indeks Dominasi

Indeks dominasi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominasi dari simpson (Odum, 1993).

$$D = \sum (ni/N)^2 \quad \text{Dimana:}$$

D = Indeks Dominasi Simpson

ni = Jumlah Individu Setiap Spesies

N = Jumlah Individu Seluruh Spesies

3.5.5 Kurva abundance/biomass comparison (Warwick, 1986)

Metode kurva ABC (*Abundance and Biomass Comparison*) digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan menganalisis jumlah total individu persatuan luas (kelimpahan) dan berat persatuan luas dari komunitas organisme ataupun ikan (Warwick, 1986). Dimana Hipotesis kurva K-dominansi sebagai pendekatan pada kurva ABC. Pendekatan penggunaan kurva ABC adalah menggunakan kurva k-dominansi (kdominance plots) dimana kumulatif kelimpahan dan biomassa dalam persentase pada yaxis diurutkan berdasarkan peringkat (rangking) dari tiap spesies pada x-axis (Lambshead et al., 1983 dalam (Magurran, 2021). Ketika kondisi lingkungan berada pada keadaan equilibrium, maka kurva biomassa akan berada di atas kurva kelimpahan atau dapat dikatakan tidak tercemar/ekosistem tidak terganggu. Kondisi dimana kurva kelimpahan saling berkait dan sejajar dengan kurva biomassa dapat pula terjadi dan dikatakan tercemar sedang (moderat) atau keadaan netral. Apabila kurva kelimpahan mendominasi dan berada di atas kurva biomassa, maka diindikasikan telah terjadi pencemaran dan gangguan ekologis (Meire & Dereu, 1990; Craeymeersch, 1991)

3.5.6 Penilaian risiko potensi invasif ikan asing

Penilaian resiko salah satu tahap analisis risiko spesies invasive (BKIPM, 2017), penilaian ini bersifat semi kuantitatif dengan metode skoring. Nilai skoring dalam penilaian risiko terbagi menjadi tiga tingkat. Tingkat risiko rendah nilai kurang dari atau sama dengan 30, tingkat risiko sedang nilai skoring 31-60 dan tingkat risiko tinggi nilai skoring 61-100. Menghitung penilaian risiko yaitu setiap spesies ikan yang berpotensi sebagai spesies invasif dengan beberapa pertanyaan dan dilakukan melalui pendekatan asumsi skoring secara kuantitatif terhadap faktor – faktor yang berpengaruh untuk menentukan tingkat risiko.

Tabel 4. Penilaian risiko spesies asing invasif

| No. | Faktor | Kategori | Nilai | | |
|---|--|---|--------|-----------|------------|
| | | | Nilai | Bobot (%) | Total Skor |
| Potensi Pemasukan dan Penyebaran | | | | | |
| 1 | Tingkat perkembangbiakan (produktivitas) | Perkembangbiakan lambat, fekunditas rendah, dan tidak dibudidayakan secara massal | 30 | 10 | |
| | | Perkembangbiakan lambat, fekunditas sedang, dan berpotensi dibudidayakan secara massal | 60 | | |
| | | Perkembangbiakan cepat, fekunditas tinggi dan berpotensi dibudidayakan secara massal | 100 | | |
| 2 | Kemampuan menyebar di luar habitat aslinya (toleransi dan adaptasi terhadap perairan di Indonesia) | Tidak terjadi penyebaran di luar habitat aslinya. Membutuhkan habitat yang khusus | 30 | 10 | |
| | | Terjadi penyebaran tetapi dalam wilayah terbatas. Spesies ini mampu hidup dalam 2-3 ekotipe atau relung/ <i>niche</i> . | 60 | | |
| | | Terjadi penyebaran dalam wilayah yang luas di luar habitat aslinya. Spesies menempati rentang ekotipe ataupun relung/ <i>niche</i> yang luas. | 100 | | |
| 3 | Sifat invasif dari spesies lain dalam genus yang sama | Seluruhnya tidak bersifat invasif | 30 | 8 | |
| | | Sebagian bersifat invasive | 60 | | |
| | | Seluruhnya bersifat invasive | 100 | | |
| 4 | Potensi masuk melalui transportasi, (langsung maupun tidak langsung) | Potensi pemasukan melalui jalur transportasi jarang terjadi | 3 0 | 8 | |
| | | Potensi pemasukan melalui jalur transportasi sering terjadi | 60 | | |
| | | Potensi pemasukan melalui jalur transportasi secara rutin terjadi | 100 | | |
| 5 | Peraturan untuk mencegah pemasukan dan transportasi | Terdapat peraturan yang mencegah secara ketat masuk dan beredarnya ikan | 3 0 | 6 | |
| | | Terdapat peraturan yang mengatur peredaran masuknya ikan tetapi belum efektif | 60 | | |
| | | Tidak terdapat peraturan yang mencegah secara ketat masuk dan beredarnya ikan | 100 | | |
| 6 | Sebaran atau keberadaan di suatu wilayah | Hanya terdapat di 1 (satu) wilayah/pulau di Indonesia | 3 0 | 5 | |
| | | Terdapat di beberapa wilayah/pulau | 60 | | |
| | | Telah menyebar hampir di seluruh wilayah/pulau di Indonesia | 100 | | |
| Dampak Ekologi | | | | | |
| 7 | Berdampak pada proses ekosistem | Tidak ada dampak atau berpengaruh ringan pada proses-proses ekosistem | 3 0 | 10 | |
| | | Menyebabkan perubahan yang cukup | 60 | | |

| No. | Faktor | Kategori | Nilai | | |
|-----------------------|--|--|--------|-----------|------------|
| | | | Nilai | Bobot (%) | Total Skor |
| | | berarti pada proses-proses ekosistem | | | |
| | | Menyebabkan perubahan besar, kemungkinan permanen pada proses-proses ekosistem | 100 | | |
| 8 | Kebiasaan makan | Spesies makanannya terbatas | 3 0 | 7 | |
| | | Pemakan segala dan rakus | 60 | | |
| | | Pemakan segala, rakus, dan predator | 100 | | |
| 9 | Dampak terhadap komposisi, struktur dan interaksi dalam komunitas. | Tidak ada dampak atau sedikit berpengaruh terhadap komposisi, struktur, dan interaksi dalam komunitas | 3 0 | 8 | |
| | | Menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap komposisi, struktur, dan interaksi dalam komunitas | 60 | | |
| | | Menyebabkan perubahan yang signifikan dan permanen terhadap komposisi, struktur, dan interaksi dalam komunitas | 100 | | |
| 10 | Dampak terhadap integritas genetik dari spesies asli / potensi hibridisasi | Tidak ada dampak pada integritas genetik terhadap spesies asli / tidak berpotensi untuk hibridisasi | 3 0 | 6 | |
| | | Terjadi hibridisasi dengan satu atau lebih spesies asli dan menghasilkan keturunan steril yang dapat menurunkan reproduksi spesies asli | 60 | | |
| | | Terjadi hibridisasi dengan satu atau lebih spesies asli dan menghasilkan keturunan yang subur/fertil yang dapat bersaing dengan spesies asli | 100 | | |
| Dampak Ekonomi | | | | | |
| 11 | Dampak terhadap industri/produksi perikanan tangkap | Tidak ada dampak atau sedikit menyebabkan dampak pada industri/produksi perikanan tangkap | 3 0 | 8 | |
| | | Terdapat dampak yang berpotensi menurunkan industri/ produksi perikanan tangkap | 60 | | |
| | | Terdapat dampak yang menggagalkan industri/produksi perikanan tangkap | 100 | | |
| 12 | Dampak terhadap infrastruktur | Tidak ada dampak atau sedikit menyebabkan kerusakan pada infrastruktur | 3 0 | 4 | |
| | | Menyebabkan kerusakan sebagian infrastruktur | 60 | | |
| | | Menyebabkan kerusakan serius/besar pada infrastruktur | 100 | | |
| 13 | Dampak terhadap sektor pariwisata | Tidak ada atau sedikit berdampak terhadap industri pariwisata | 3 0 | 3 | |
| | | Menyebabkan dampak merugikan pada | 60 | | |

| No. | Faktor | Kategori | Nilai | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|-------|-----------|------------|
| | | | Nilai | Bobot (%) | Total Skor |
| | | industri pariwisata | | | |
| | | Berdampak signifikan atau menyebabkan hilangnya industri pariwisata | 100 | | |
| Dampak Bagi Kesehatan Ikan | | | | | |
| 14 | Dampak bagi kesehatan ikan | Tidak ada dampak bagi kesehatan ikan | 30 | 4 | |
| | | Ada dampak bagi kesehatan ikan melalui agen patogenik yang terbawa, menyebabkan ikan sakit dan kematian dalam jumlah relatif rendah | 60 | | |
| | | Ada dampak bagi kesehatan ikan melalui agen patogenik yang terbawa, menyebabkan ikan sakit dan kematian dalam jumlah yang tinggi | 100 | | |
| Dampak Bagi Kesehatan Manusia | | | | | |
| 15 | Dampak bagi kesehatan manusia | Tidak ada dampak bagi kesehatan manusia | 30 | 3 | |
| | | Menyebabkan luka fisik | 60 | | |
| | | Merupakan vektor penyakit bagi manusia atau sebagai organisme penyakit (Zoonosis). Mungkin juga menyebabkan kematian individu (beracun). | 100 | | |
| Total Nilai | | | | | |

Sumber: Keputusan Kepala Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, Dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 107/KEP-BKIPM/2017. Tentang Pedoman Analisis Risiko Spesies Asing Invasif.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kelimpahan Ikan di DAS Sungai Serayu

Hasil penelitian di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara diperoleh 16 famili ikan, 35 spesies ikan dan memiliki perbedaan kelimpahan diantara bagian hulu, tengah dan hilir. Data yang diperoleh dibagian hulu DAS Serayu ikan yang tertangkap 26 spesies, 11 famili ikan (Tabel 5). Bagian hulu Sungai Serayu dengan pengambilan sampel di 3 stasiun diantaranya di Desa Joho Kecamatan Bawang, Desa Gumiwang Kecamatan Gumiwang dan Desa Purwonegoro Kecamatan Purwonegoro dapat dilihat pada (Gambar 5).

Tabel 5. Kelimpahan Ikan di DAS Klawing Bagian Hulu wilayah Banjarnegara

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Jumlah Individu Ikan | | | | |
|----------------|----------------------------------|------------------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------------|
| | | | Kelimpahan total (ind) | | | Kelimpahan relatif (%) | |
| | | | St. 1 | St. 2 | St. 3 | Hulu | Total (Ind) |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala Timah | 1 | | | 0,546 | 1 |
| Channidae | <i>Channa marulioides</i> | Maru* | | | 1 | 0,546 | 1 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 2 | 7 | 10 | 10,383 | 19 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | | 9 | | 4,918 | 9 |
| | <i>Parachromis managuensis</i> | Jaguar* | | | 6 | 3,279 | 6 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | | | 9 | 4,918 | 9 |
| Clariidae | <i>Clarias batrachus</i> | Lele local | 1 | | | 0,546 | 1 |
| Cyprinidae | <i>Cyprinus rubrofuscus</i> var. | Koi* | | | 2 | 1,093 | 2 |
| | <i>Puntius binotatus</i> | Beunteur | 2 | 5 | | 3,825 | 7 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 6 | 23 | 17 | 25,137 | 46 |
| | <i>Systomus rubripinnis</i> | Maracoca | | | 3 | 1,639 | 3 |
| | <i>Tor douronensis</i> | Dewa | 1 | | | 0,546 | 1 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 1 | 4 | | 2,732 | 5 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 2 | 11 | 7 | 10,929 | 20 |
| | <i>Ctenopharyngodon idella</i> | Grasscarp* | | | 2 | 1,093 | 2 |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | 2 | | | 1,093 | 2 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | | 10 | 9 | 10,383 | 19 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 1 | | | 0,546 | 1 |
| Helostomatidae | <i>Helostoma temminckii</i> | Tambakan* | | | 1 | 0,546 | 1 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | | | 1 | 0,546 | 1 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 15 | 6 | | 11,475 | 21 |
| Oshpronomidae | <i>Trichopodus trichopterus</i> | Sepat | | | 1 | 0,546 | 1 |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Gondok / Gupi | 1 | 1 | | 1,093 | 2 |
| | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly Golden* Black | | | 1 | 0,546 | 1 |
| | <i>Xiphophorus variatus</i> | Platy variable* | | | 1 | 0,546 | 1 |
| | <i>Xiphophorus helleri</i> | Platy Pedang* | | | 1 | 0,546 | 1 |
| | Jumlah | | 17 | 87 | 79 | 100,000 | 183 |

Keterangan: * SAI

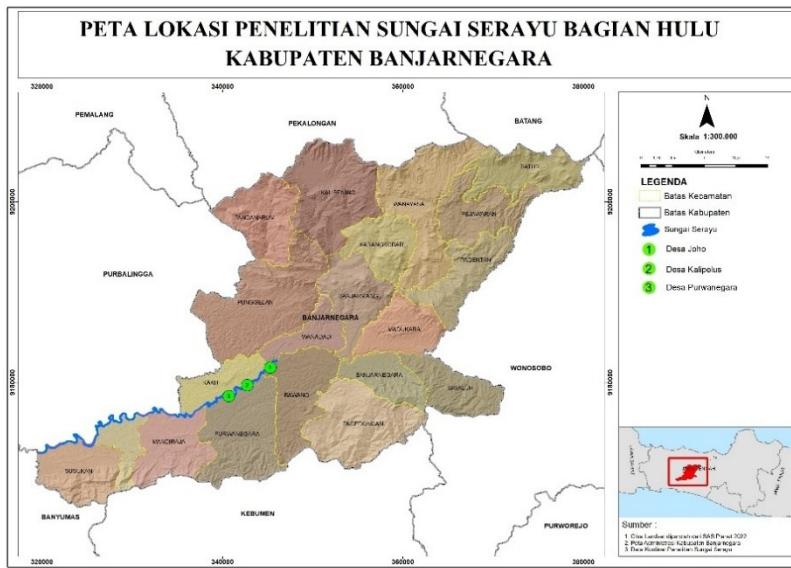
Pada bagian hulu didapat 183 ekor ikan air tawar yang masuk dalam 16 famili dan 35 spesies. Hasil tangkapan pada stasiun I Desa Joho ditemukan 17 ekor, stasiun II Desa Gumiwang didapat 87 ekor dan stasiun III Desa Purwonegoro didapat berjumlah 79 ekor. Secara keseluruhan kelimpahannya diantaranya ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) yaitu 0,546%, ikan maru (*Channa maruloides*) yaitu 0,546%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 10,383%, ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*) yaitu 4,918%, ikan jaguar (*Parachromis managuensis*) yaitu 3,279%, ikan red devil (*Amphilophus labiatus*) yaitu 4,918%, ikan lele lokal (*Clarias batrachus*) yaitu 0,546%, ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus var.*) yaitu 1,093%, ikan beunteur (*Puntius binotatus*) yaitu 3,825%, ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu 25,137%, ikan maracoca (*Systemus rubripinnis*) yaitu 1,639%, ikan dewa (*Tor douronensis*) yaitu 0,546%, ikan lunjar andong (*Rasbora argyrotaenia*) yaitu 2,732%, ikan brek (*Barbonymus balleroides*) yaitu 10,929%, ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*) yaitu 1,093%, ikan palung (*Hampala macrolepidota*) yaitu 1,093%, ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yaitu 10,383%, ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) yaitu 0,546%, ikan tambakan (*Helostoma temminckii*) yaitu 0,546%, ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*) yaitu 0,546%, ikan uceng (*Nemacheilus pfeifferae*) yaitu 11,475%, ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) yaitu 0,546%, ikan gondok/gupi (*Poecilia reticulata*) yaitu 1,093%, ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*) yaitu 0,546%, ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*) yaitu 0,546%, dan ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) yaitu 0,546%. Kelimpahan ikan yang paling banyak didapat ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) dan ikan sedikit yang didapat ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*), ikan maru (*Channa maruloides*), ikan lele lokal (*Clarias batrachus*), ikan Dewa (*Tor douronensis*), ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan tambakan (*Helostoma temminckii*), ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*), ikan sepat (*Trichopodus*

trichopterus), ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*), ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*), dan ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) dan SAI yang ditemukan yaitu Platy (*Xiphophorus maculatus*) dan ikan maru (*Channa maruloides*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*), ikan lele lokal (*Clarias batrachus*), ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus* var.), ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*), ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan tambakan (*Helostoma temminckii*), ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*), Platy pedang (*Xiphophorus helleri*), untuk melihat kelimpahan bagian hulu setiap spesies dapat dilihat pada (Gambar 6).

Ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) merupakan spesies Indoensia dari famili Cyprinidae yang hidup di perairan tawar seperti sungai, danau, dan waduk yang persebarannya sangat luas mulai dari pulau Sumatra, Jawa, Bali, Sulawesi dan Kalimantan (Pranowo, 2023). Ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) memiliki perkembangbiakan relatif cepat dibuktikan pada penelitian Jusmaldi *et. al.*, (2020) reproduksi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) di Perairan Waduk Benanga Kalimantan Timur fekunditasnya berkisar antara 7312 – 22.923 butir. Proses pemijahan ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) umumnya berlangsung diawal musim hujan atau saat suhu, curah hujan mendukung. Ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) umumnya juga ditemukan di sungai-sungai berarus deras dengan kualitas air jernih dan suhu relatif rendah akibat ketinggian tempat (>489 mdpl), menunjukkan adaptasi yang baik terhadap lingkungan pegunungan (Riza, 2020). Hal ini pada stasiun satu di Desa Joho daerah perbukitan, banyaknya bebatuan besar dan karakter kanan kiri tebing tinggi. Kelimpahan tiga lokasi stasiun pengambilan sampel tidak jauh berbeda karena kondisi perairan bebatuan, batu kerikil, berarus cepat dan sedang dan daerah bantaran Sungai Serayu sudah relatif padat penduduk. Sedangkan rendahnya kelimpahan ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*), ikan

maru (*Channa maruliooides*), ikan lele lokal (*Clarias batrachus*), ikan Dewa (*Tor douronensis*), ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan tambakan (*Helostoma temminckii*), ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*), ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*), ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*), ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*), dan ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) diduga karena mempunyai nilai ekonomis baik untuk dikonsumsi maupun sebagai ikan hias sehingga banyak ditangkap oleh masyarakat. SAI yang ditemukan pada saat pengambilan sampel adalah Platy (*Xiphophorus maculatus*) dan ikan maru (*Channa maruliooides*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*), ikan lele lokal (*Clarias batrachus*), ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus var.*), ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*), ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*), ikan tambakan (*Helostoma temminckii*), ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*), Platy pedang (*Xiphophorus helleri*).

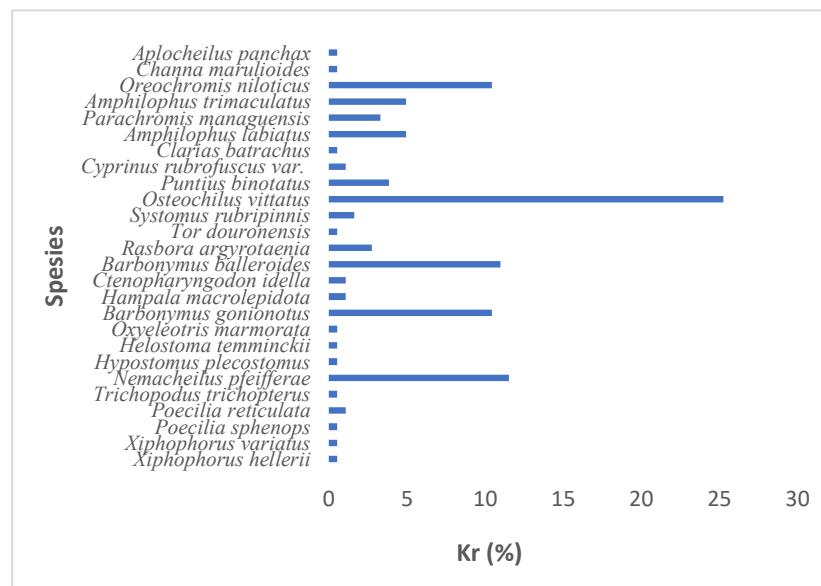
Persentase jumlah ikan asli dan SAI dapat dilihat pada (Gambar 7) dan (Gambar 8)



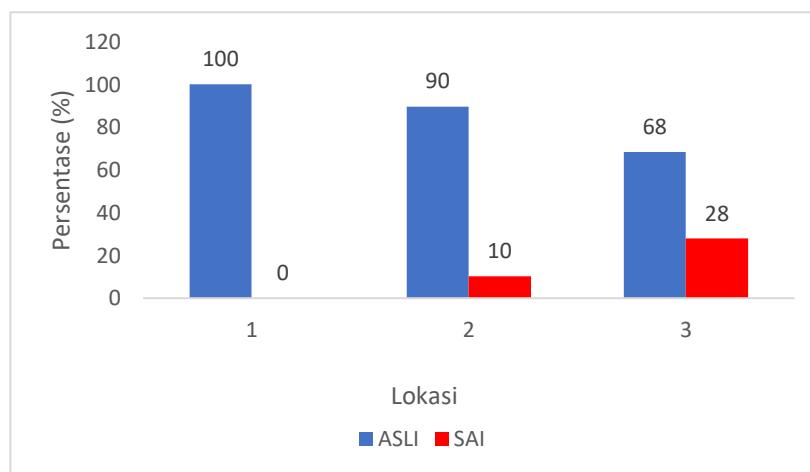
Gambar 5. Peta Lokasi Penelitian DAS Klawing Bagian Hulu

Tabel 6. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian hulu

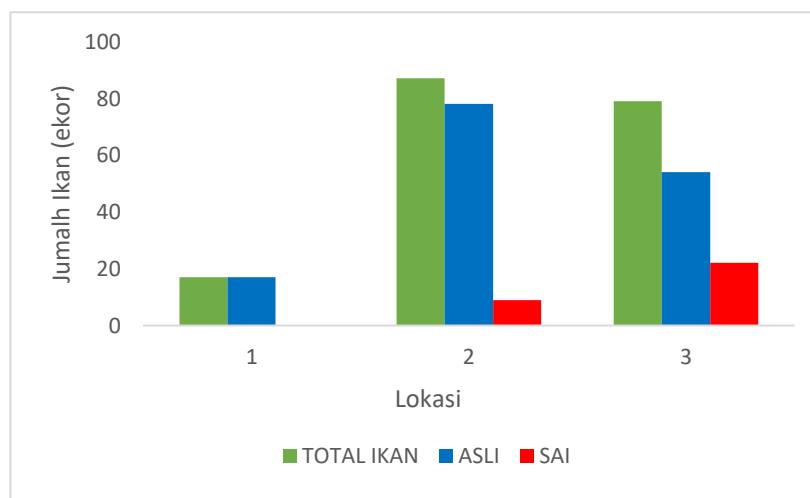
| No | Nama Stasiun | Koordinat | Karakteristik |
|----|--------------|---|--|
| 1 | Joho | 7 ⁰ 401501"S, 109 ⁰ 598253"E | Ditumbuhi pepohonan seperti pohon pisang, pohon alang - alang, pohon kelapa , tanaman semak di tengah aliran sungai terdapat petilasan leluhur yang berfungsi untuk ziaroh masyarakat sekitar dan Tipe susbtrat bebatuan kecil dan besar, pinggiran sungai curam, aktivitas menangkap ikan dengan memancing. |
| 2 | Kalipelus | 7 ⁰ 419106"S, 109 ⁰ 574934"E | Banyak ditumbuhi pepohonan seperti bambu, pohon kelapa , tanaman semak di sepinggiran sungai, bebatuan sungai di gunakan sebagai kebutuhan masyarakat sekitar untuk menjadi pondasi rumah atau dibelah untuk dijual. Tipe susbtrat bebatuan kecil, Besar. |
| 3 | Purwanegara | 7 ⁰ 430073"S, 109 ⁰ 556539"E | Banyak ditumbuhi pepohonan seperti pohon pisang, pohon albasia, pohon kelapa, pohon bambu, atas sungai terdapat daerah pesawahan padi, tanaman semak di sepinggiran sungai. Tipe susbtrat bebatuan kecil, pasir. |



Gambar 6. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian hulu wilayah Banjarnegara



Gambar 7. Persentase ikan asli dan SAI bagian Hulu wilayah Banjarnegara

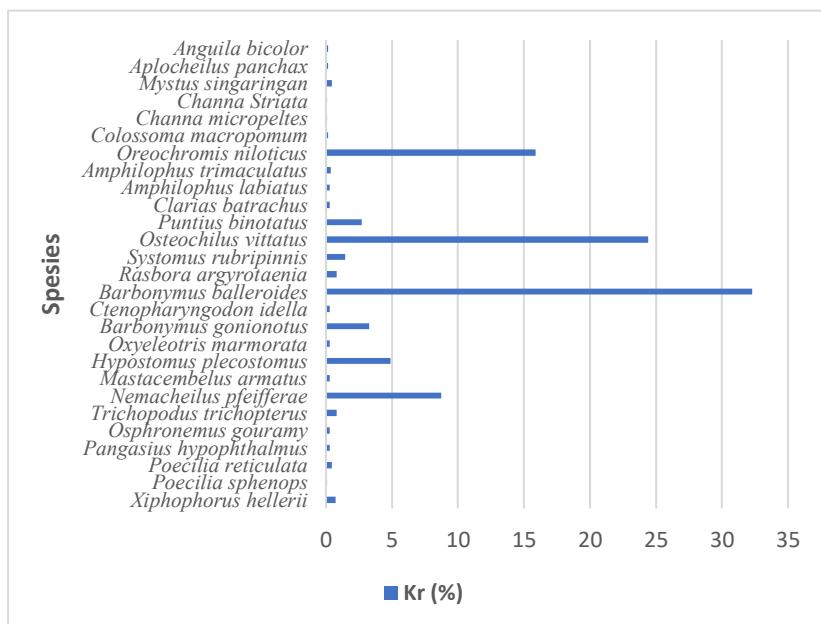


Gambar 8. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian hulu wilayah Banjarnegara

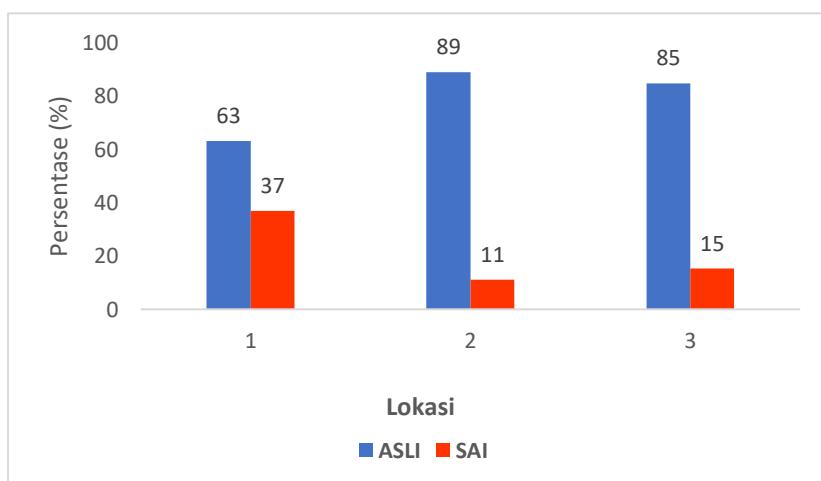
Tabel 7. Kelimpahan Ikan di DAS Serayu Bagian Tengah Kabupaten Banjarnegara

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Jumlah Individu Ikan | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------------|------------|--------|------------------------|
| | | | Kelimpahan total (ind) | | | | Kelimpahan relatif (%) |
| | | | Mandiraja Wetan | Kertaya a | Panggisari | Tengah | Total (Ind) |
| Anguillidae | <i>Anguila bicolor</i> | Sidat | 2 | 0 | 0 | 0,181 | 2 |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala Timah | 0 | 0 | 2 | 0,181 | 2 |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaring an | 5 | 0 | 0 | 0,454 | 5 |
| Channidae | <i>Channa Striata</i> | Gabus | 1 | 0 | 0 | 0,091 | 1 |
| | <i>Channa micropeltes</i> | Toman* | 1 | 0 | 0 | 0,091 | 1 |
| Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Bawal* | 2 | 0 | 0 | 0,181 | 2 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 115 | 19 | 41 | 15,880 | 175 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 4 | 0 | 0 | 0,363 | 4 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 3 | 0 | 0 | 0,272 | 3 |
| Clariidae | <i>Clarias batrachus</i> | Lele local | 1 | 0 | 2 | 0,272 | 3 |
| | <i>Puntius binotatus</i> | Beunteur | 0 | 14 | 16 | 2,722 | 30 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 119 | 89 | 61 | 24,410 | 269 |
| | <i>Systemus rubripinnis</i> | Maracoca | 0 | 4 | 12 | 1,452 | 16 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 0 | 7 | 2 | 0,817 | 9 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 138 | 121 | 97 | 32,305 | 356 |
| | <i>Ctenopharyngodon idella</i> | Grasscarp | 3 | 0 | 0 | 0,272 | 3 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 0 | 25 | 11 | 3,267 | 36 |
| Eleotriidae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 3 | 0 | 0 | 0,272 | 3 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | 37 | 17 | 0 | 4,900 | 54 |
| Mastacembelidae | <i>Mastacembelus armatus</i> | Sili | 0 | 0 | 3 | 0,272 | 3 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 0 | 47 | 49 | 8,711 | 96 |
| Oshpronemidae | <i>Trichopodus trichopterus</i> | Sepat | 9 | 0 | 0 | 0,817 | 9 |
| | <i>Osphronemus gouramy</i> | Gurame | 3 | 0 | 0 | 0,272 | 3 |
| Pangasiidae | <i>Pangasius hypophthalmus</i> | Patin | 3 | 0 | 0 | 0,272 | 3 |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Gondok / Gupi | 0 | 5 | 0 | 0,454 | 5 |
| | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly Golden Black* | 1 | 0 | 0 | 0,091 | 1 |
| | <i>Xiphophorus hellerii</i> | Platy Pedang* | 0 | 3 | 5 | 0,726 | 8 |
| Jumlah | | | 450 | 351 | 301 | 100 | 1102 |

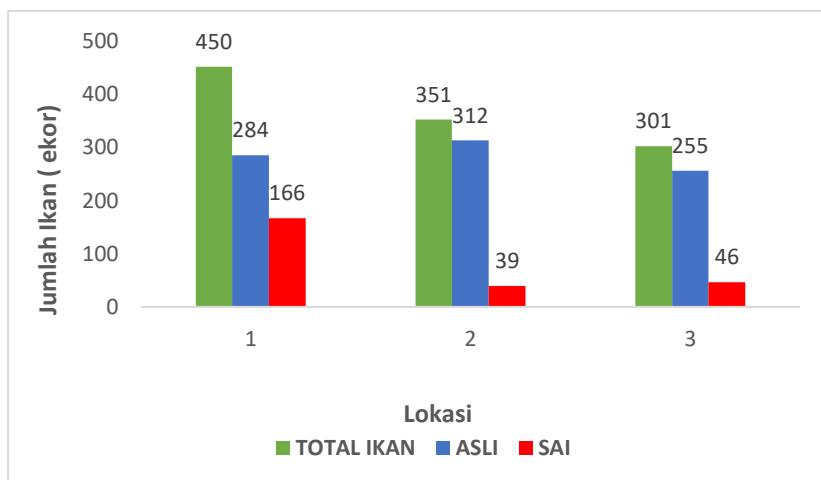
Keterangan : * SAI



Gambar 9. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian tengah wilayah Banjarnegara



Gambar 10. Persentase ikan asli dan SAI bagian tengah wilayah Banjarnegara



Gambar 12. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian tengah wilayah Banjarnegara

Pada bagian tengah DAS Serayu diperoleh 1102 ekor ikan air tawar yang masuk dalam 14 famili dan 27 spesies. Bagian tengah yang terletak di Desa Mandiraja Wetan, Desa Kertayasa dan Desa Panggisari. Berikut merupakan kelimpahan ikan yang didapat dibagian tengah DAS Serayu adalah ikan sidat (*Anguila bicolor*) yaitu 0,181%, ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) yaitu 0,181%, ikan senggaringan (*Mystus singaringan*) yaitu 0,454%, ikan gabus (*Channa striata*) yaitu 0,091%, ikan toman (*Channa micropeltes*) yaitu 0,091%, ikan bawal (*Colossoma macropomum*) yaitu 0,181%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 15,880%, ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*) yaitu 0,363%, ikan red devil (*Amphilophus labiatus*) yaitu 0,272%, ikan lele lokal (*Clarias batracus*) yaitu 0,272%, ikan beunteur (*Puntius binotatus*) yaitu 2,722%, ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu 24,410%, ikan maracoca (*Systemus rubripinnis*) yaitu 1,452%, ikan lunjar andong (*Rasbora argyrotaenia*) yaitu 0,817%, ikan brek (*Barbonymus balleroides*) yaitu 32,305%, ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*) yaitu 0,272%, ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yaitu 3,267%, ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) yaitu 0,272%, ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) yaitu 4,900%, ikan sili (*Mastacembelus armatus*) yaitu 0,272%, ikan uceng (*Nemacheilus pfeifferae*) yaitu 8,711%, ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) yaitu 0,817% dan ikan gurami (*Osphronemus gourami*) yaitu 0,272%, ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yaitu 0,272%, ikan gondok/gupi (*Poecilia reticulata*) yaitu 0,454%, ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*) yaitu 0,091%, ikan platy pedang (*Xiphophorus hellerii*) yaitu 0,726%.

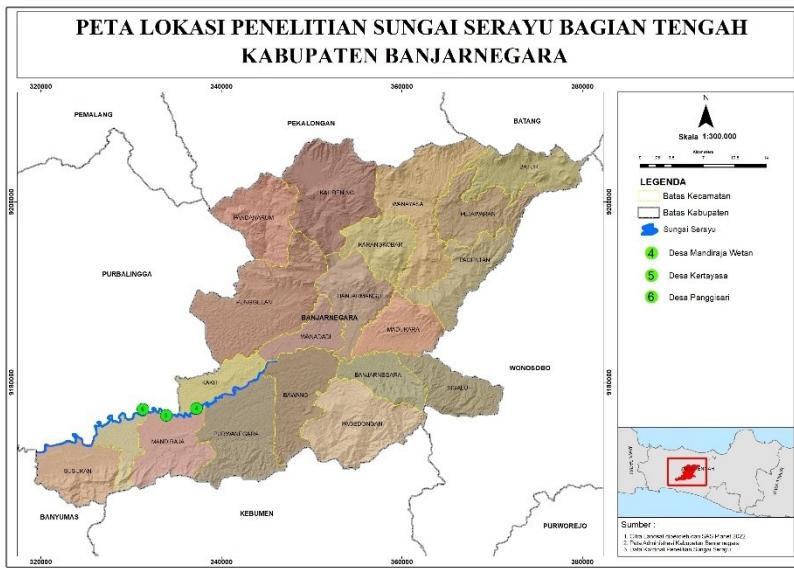
Hasil tangkapan pada stasiun IV Desa Mandiraja Wetan ditemukan 450 ekor , dengan ikan asli berjumlah 284 ekor dan SAI 166 ekor, spesies asing invasif (SAI) diantaranya ikan toman (*Channa micropeltes*), ikan bawal (*Colossoma macropomum*), ikan nila (*Oreochromis*

niloticus), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*), ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*), ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*), dan ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*). Hasil tangkapan pada stasiun V Desa Kertayasa didapat 351 ekor ikan asli berjumlah 312 ekor dan SAI 39 ekor, spesies asing invasif diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*), ikan platy pedang (*Xiphophorus hellerii*). Sedangkan hasil tangkapan pada stasiun VI yang terletak di Desa Panggisari didapat berjumlah 301 ekor ikan asli berjumlah 255 ekor dan SAI 46 ekor, spesies asing invasif yang didapat diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan platy pedang (*Xiphophorus hellerii*).

Bagian tengah sungai serayu kelimpahan tertinggi ikan brek (*Barbonymus balleroides*) di stasiun 4, stasiun 5 dan stasiun 6 (32,305 %) di ikuti ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu (24,410%), dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu (14,218%). Ikan brek (*Barbonymus balleroides*) di DAS Serayu merupakan salah satu komoditas perikanan tangkap yang sangat digemari oleh masyarakat sekitar. Sealain itu, juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dengan harga kisaran Rp. 40.000,- /Kg serta adanya bendungan P.B. Soedirman tentu akan berdampak pada kelimpahan ikan. Pada penelitian Wahyuningsih *et al.* (2011) ikan brek pada sungai serayu mampu beradaptasi pada kisaran suhu 21-28⁰C. Pada bagian tengah didukung oleh substrat bebatuan kecil, pasir, lumpur dan kecepatan arus merata, karena ikan brek memijah mendekati daerah yang berarus. Penelitian Mote, *et al* (2014) Ikan brek memiliki potensi setiap saat pada bulan Maret, Oktober, November, dan Desember, pada bulan tersebut terdapat beberapa individu ikan brek siap memijah, ikan brek mampu hidup pada kisaran suhu 25- 30⁰C. Pada kisaran suhu tersebut ikan brek mampu melakukan aktivitas makan dan tumbuh.

Penelitian Bahiyah, *et al* (2013) sejalan dengan penelitian diatas, bahwa ikan brek merupakan ikan reotaksis positif atau tipe berarus deras, ikan brek mampu hidup pada kisaran suhu 25-30⁰C, substrat bebatuan kecil, pasir, lumpur dan kecepatan arus merata, dapat dilihat pada (Tabel 7) karakteristik DAS Serayu bagian tengah. Persentase jumlah ikan asli dan SAI bisa dilihat pada (Gambar 10) dan jumlah ikan asli dan SAI bisa dilihat pada (Gambar 11). Ikan nilem merupakan spesies air tawar yang sangat adaptif. Kemampuan adaptasinya ditunjukkan oleh; toleransi terhadap perbedaan kualitas air, kemampuan hidup di lingkungan alami (sungai, rawa) maupun sistem tertutup (bioflok, resirkulasi, akuaponik), respon positif terhadap kondisi budidaya yang ekstrem (padat tebar tinggi, limbah organik), fleksibilitas perilaku makan dalam polikultur. Ini menjadikan ikan nilem sebagai kandidat unggul dalam diversifikasi budidaya di Indonesia, terutama dalam konteks sistem perairan tropis yang sangat bervariasi (Sa'adah, *et al*, 2023). Sedangkan ikan nila perkembangbiakannya sangat cepat, tahan terhadap penyakit (Suyanto, 2004). Tingginya kelimpahan ikan di bagian tengah DAS Serayu diduga adanya beberapa faktor yaitu lebar sungai, kedalaman sungai, adanya limbah organik adanya industri tahu, banyak area pertanian yang merupakan sumber utama penghasil limbah organik dan juga terdapat perbengkelan motor, penambangan pasir, batu sebagai sumber limbah anorganik, limbah budidaya ikan karena banyaknya kolam budidaya ikan seperti budidaya ikan nila, ikan lele, ikan bawal, ikan tawes, ikan nilem, ikan gurami.

Peta lokasi (Gambar 12) dan karakteristik (Tabel 8)



Gambar 12. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian tengah wilayah Banjarnegara

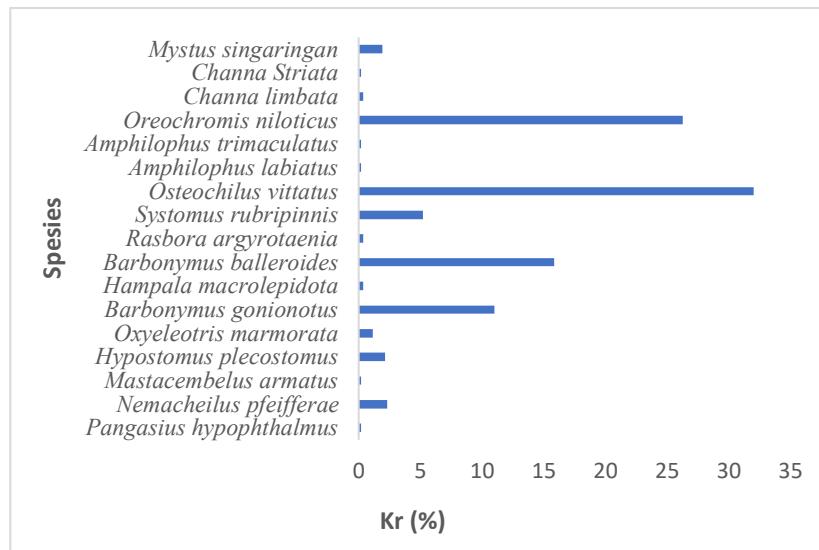
Tabel 8. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian tengah.

| No | Nama Stasiun | Koordinat | Karakteristik |
|----|-----------------|--|---|
| 1 | Mandiraja Wetan | 7 ⁰ 442341"S, 109 ⁰ 524989"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu banyak batuan kecil untuk ditambang warga sekitar, aliran sungai digunakan untuk spot memancing, mandi warga sekitar, Tipe substrat pasir, bebatuan kecil. |
| 2 | Kertayasa | 7 ⁰ 449117"S, 109 ⁰ 494409"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu banyak penambangan bebatuan kecil dan pasir, aliran sungai digunakan untuk spot pemancingan, mandi penambang pasir. Tipe substrat pasir, bebatuan kecil. |
| 3 | Panggisari | 7 ⁰ 442834"S, 109 ⁰ 471006"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu banyak penambangan batu kecil, pasir, area persawahan, aliran sungai digunakan untuk spot pemancingan, mandi penambang, Tipe substrat pasir, bebatuan kecil, berlumpur. |

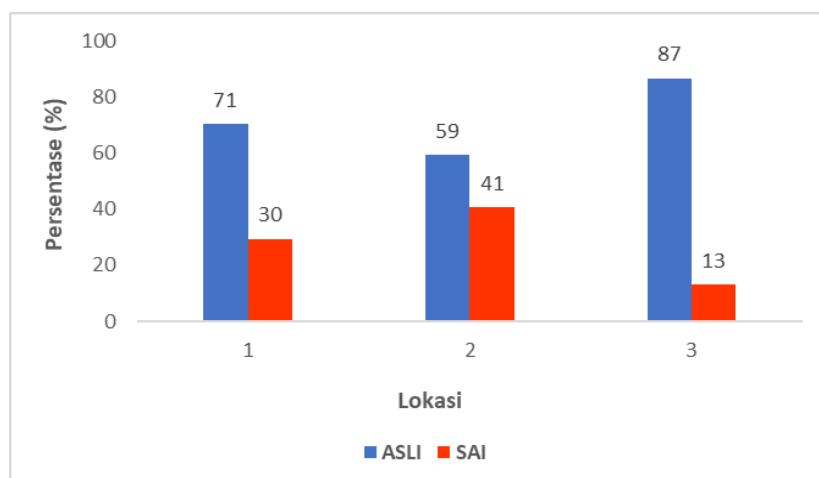
Tabel 9. Kelimpahan Ikan di DAS Serayu Bagian Hilir wilayah Banjarnegara

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Jumlah Individu Ikan | | | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------|------------------------|-------|-------|------------------------|-------------|
| | | | Kelimpahan total (ind) | | | Kelimpahan relatif (%) | |
| | | | St. 1 | St. 2 | St. 3 | Tengah | Total (Ind) |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaringan | 10 | 0 | 0 | 1,931 | 10 |
| Channidae | <i>Channa Striata</i> | Gabus | 1 | 0 | 0 | 0,193 | 1 |
| | <i>Channa limbata</i> | Kutuk | 0 | 0 | 2 | 0,386 | 2 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 46 | 71 | 19 | 26,255 | 136 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 1 | 0 | 0 | 0,193 | 1 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 1 | 0 | 0 | 0,193 | 1 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 73 | 62 | 31 | 32,046 | 166 |
| | <i>Systemus rubripinnis</i> | Maracoca | 0 | 0 | 27 | 5,212 | 27 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 0 | 0 | 2 | 0,386 | 2 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 29 | 21 | 32 | 15,830 | 82 |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | 2 | 0 | 0 | 0,386 | 2 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 19 | 18 | 20 | 11,004 | 57 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 6 | 0 | 0 | 1,158 | 6 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | 11 | 0 | 0 | 2,124 | 11 |
| Mastacembelidae | <i>Mastacembelus armatus</i> | Sili | 0 | 0 | 1 | 0,193 | 1 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 0 | 3 | 9 | 2,317 | 12 |
| Pangasiidae | <i>Pangasius hypophthalmus</i> | Patin | 1 | 0 | 0 | 0,193 | 1 |

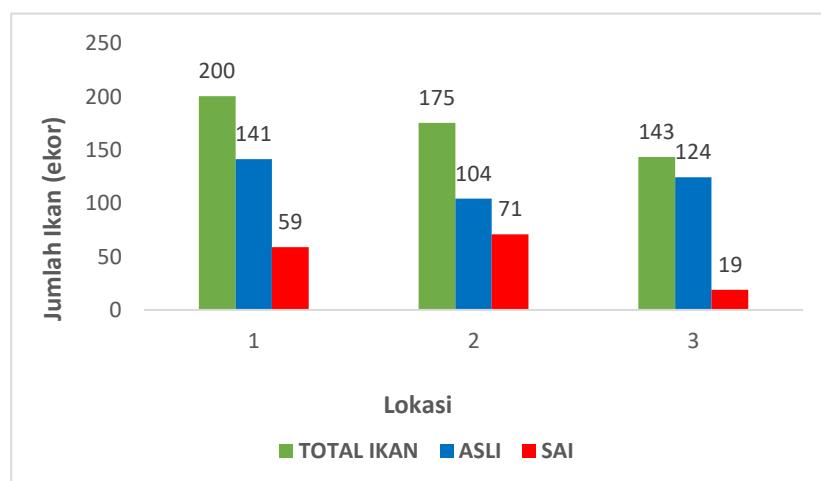
Keterangan : * SAI



Gambar 13. Kelimpahan relatif DAS Serayu bagian hilir wilayah Banjarnegara



Gambar 14. Persentase ikan asli dan SAI bagian hilir wilayah Banjarnegara

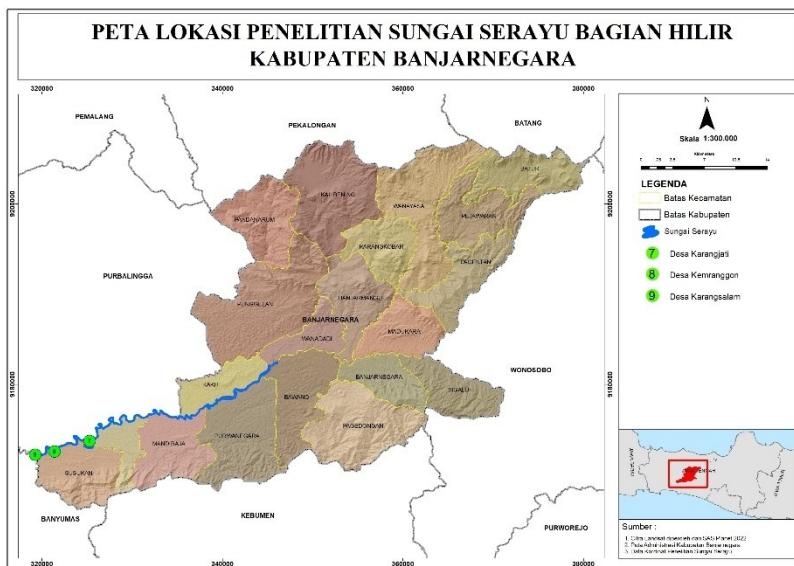


Gambar 15. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI bagian hilir wilayah Banjarnegara

Pada bagian hilir didapat 518 ekor ikan air tawar yang masuk dalam 8 famili dan 17 spesies. Bagian hilir yang terletak di Desa Karangjati, Desa Kemranggon dan Desa Karangsalam. Kelimpahan ikan senggaringan (*Mystus singaringan*) yaitu 1,931%, ikan gabus (*Channa striata*) yaitu 0,193%, ikan kutuk (*Channa limbata*) yaitu 0,386%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 26,255%, ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*) yaitu 0,193%, ikan red devil (*Amphilophus labiatus*) yaitu 0,193%, ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu 32,046%, ikan maracoca (*Systemus rubripinnis*) yaitu 5,212%, ikan ikan lunjar andong (*Rasbora argyrotaenia*) yaitu 0,386%, ikan brek (*Barbomyrus balleroides*) yaitu 15,830%, ikan palung (*Hampala macrolepidota*) yaitu 0,386%, ikan tawes (*Barbomyrus gonionotus*) yaitu 11,004%, ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) yaitu 1,158%, ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) yaitu 2,124%, ikan sili (*Mastacembelus armatus*) yaitu 0.193% dan ikan uceng (*Nemacheilus pfeifferae*) yaitu 2,317%, ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yaitu 0,193%.

Hasil tangkapan pada stasiun VII Desa Karangjati ditemukan 200 ekor, dengan ikan asli berjumlah 144 ekor dan SAI 59 ekor, spesies asing invasif (SAI) diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*) ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*), stasiun VIII Desa Kemranggon didapat 175 ekor, ikan asli berjumlah 104 ekor dan SAI 71 ekor , spesies asing invasif diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan stasiun IX yang terletak di Desa Karangsalam berjumlah 143 ekor, ikan asli berjumlah 124 ekor dan SAI 19 ekor, spesies asing invasif yang didapat diantaranya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kelimpahan Ikan di DAS Serayu bagian hilir tertinggi pada ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu 32,046% dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 26,255%. Adanya aktivitas

penambangan pasir dan pabrik mempengaruhi kelimpahan ikan, karakteristik DAS Serayu bisa di lihat pada (Tabel 10).



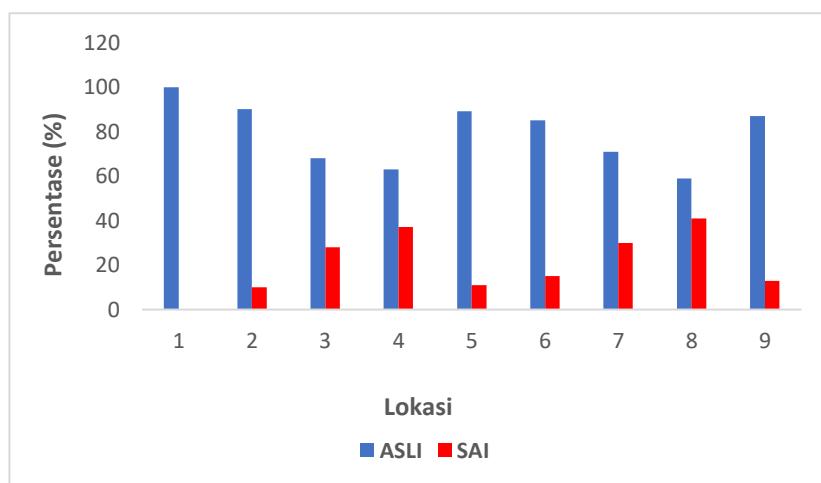
Gambar 16. Lokasi Penelitian DAS Serayu Bagian Hilir

Tabel 10. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian hilir wilayah Banjarnegara.

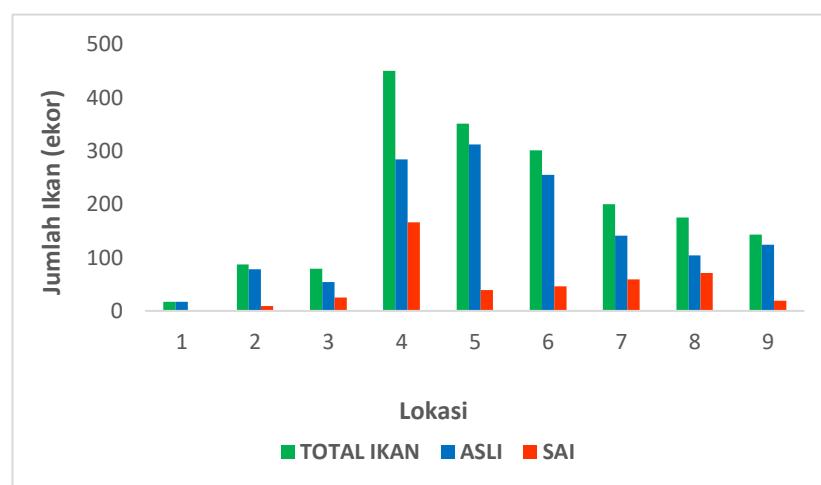
| No | Nama Stasiun | Koordinat | Karakteristik |
|----|--------------|--|--|
| 1 | Karangjati | 7 ⁰ 472657"S, 109 ⁰ 416360"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu terdapat penambangan batu kecil, aliran air sungai digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi oleh penambang batu, penambang pasir, terdapat pabrik, Tipe substrat pasir, lumpur, bebatuan kecil. |
| 2 | Kemranggon | 7 ⁰ 482979"S, 109 ⁰ 381246"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu terdapat penambangan batu kecil, aliran air sungai digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi oleh penambang, penambang pasir, Tipe substrat pasir, lumpur, bebatuan kecil. |

Lanjutan Tabel 10. Karakteristik lokasi pengambilan sampel ikan DAS Serayu bagian hilir.

| | | | |
|---|-------------|---|--|
| 3 | Karangsalam | 7 ⁰ 486185"S, 109 ⁰ 361821"E | Dipinggiran sungai ditumbuhi pepohonan seperti petai cina, kelapa, bambu, tanaman semak di pinggiran sungai, disekitaran DAS Serayu terdapat penambangan batu kecil, aliran air sungai digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi oleh penambang, penambang pasir, Tipe substrat pasir, lumpur, bebatuan kecil. |
|---|-------------|---|--|



Gambar 17. Persentase ikan asli dan SAI di DAS Serayu wilayah Banjarnegara



Gambar 18. Jumlah total ikan, ikan asli dan SAI di DAS Serayu wilayah Banjarnegara

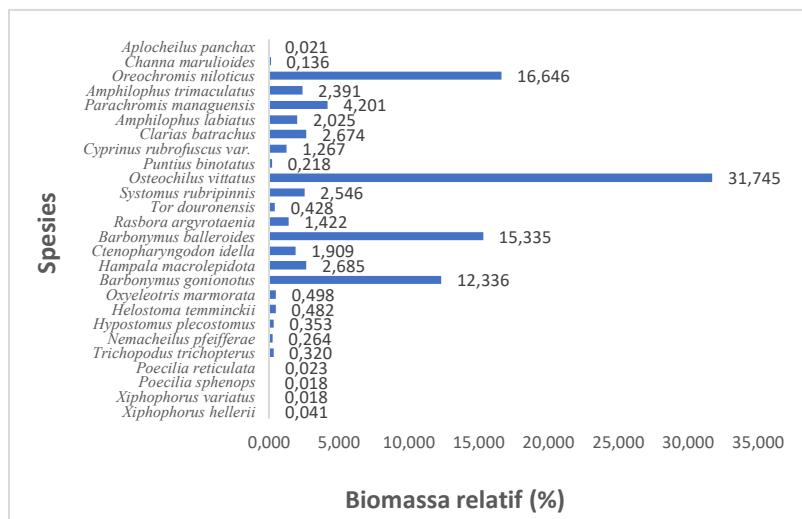
Pada (Gambar 18) dan (Gambar 19) menunjukkan bahwa dari hasil penelitian adanya

fluktuatif jumlah SAI dari setiap stasiun penelitian yang didapat dibagian hulu sampai hilir

DAS Serayu. Keberadaan SAI disetiap stasiun akan berpotensi tinggi dampak invasifnya, karena dapat menyebabkan spesies asli mengalami tekanan dan berdampak pada penurunan populasi bahkan kepunahan yang diakibatkan SAI memiliki kemampuan adaptasinya yang tinggi, toleransi tinggi, beradaptasi dengan kondisi makanan yang beragam menyebabkan ikan ini mampu mendominasi badan air (Kiruba-Sankar *et al.* 2018; Syafei & Sudinno 2018; Hendrawan *et al* 2021).

Masuknya spesies asing ke dalam suatu ekosistem menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem apabila spesies asing tersebut telah menjadi invasif. Jenis asing invasif tersebut tumbuh berkompetisi dengan jenis lokal, yang kemudian menganggu jenis-jenis lokal di ekosistem sehingga terjadi perubahan pada ekosistem dimaksud (Umar *et al* , 2015).

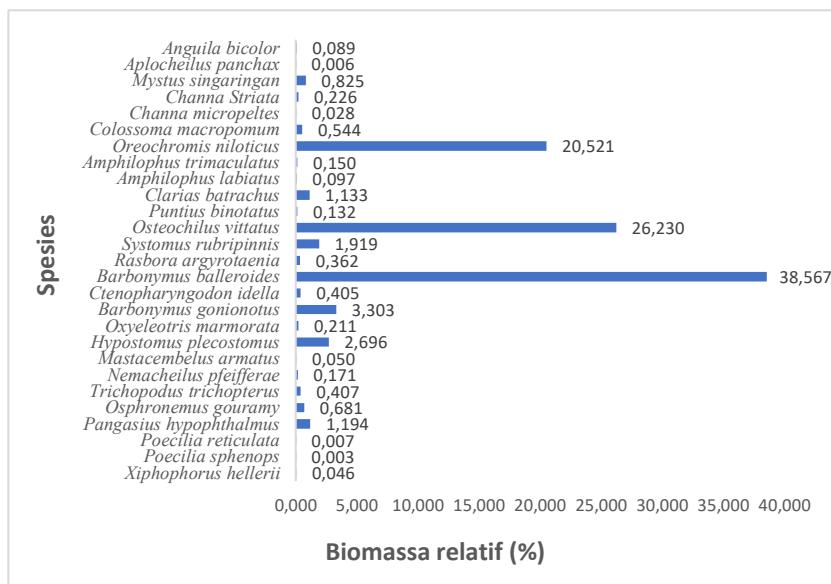
4.2 Biomassa relatif spesies ikan



Gambar 19. Biomassa Relatif ikan bagian hulu

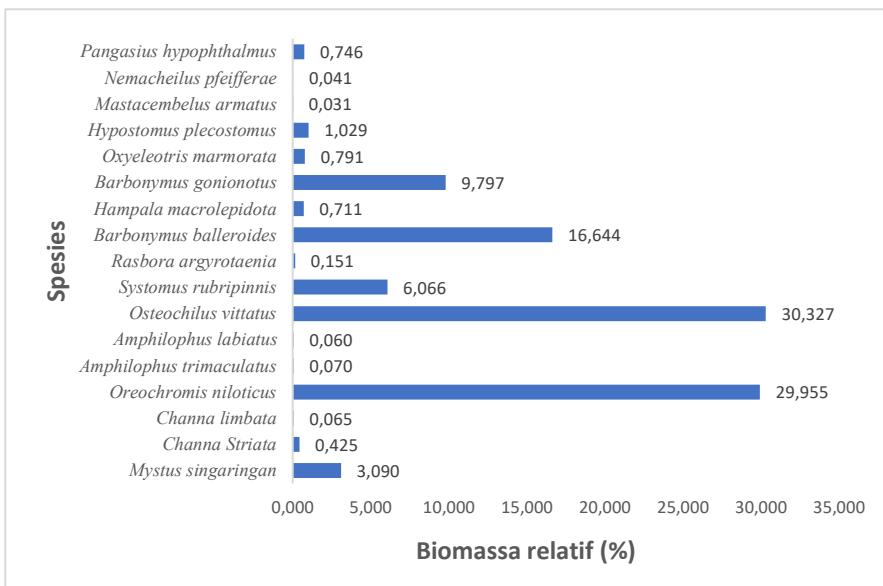
Hasil analisis biomassa relatif ikan secara keseluruhan bagian hulu menunjukan rata-rata biomassa ikan yang mendominasi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) 31,745% (Gambar 19) yang termasuk famili Cyprinidae. Famili Cyprinidae tipe ikan perenang bebas dan biasanya menyenangi daerah yang berarus dan juga terdapat hidup pada

daerah sungai yang berbatu dan berarus. Keadaan sungai tersebut sangat cocok bagi kehidupan ikan famili Cyprinidae (Mahrudin *et al*, 2021). Sedangkan biomassa relatif terendah ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*) yaitu 0,018% dan platy variable (*Xiphophorus variatus*) yaitu 0,018% yang tertangkap di stasiun 3, ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) yaitu 0,021% yang tertangkap di Stasiun 2, sedangkan biomassa relatif SAI diantaranya ikan maru (*Channa maruloides*) yaitu 0,136%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 16,646%, ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*) yaitu 2,391%, ikan jaguar (*Parachromis managuensis*) yaitu (4,201%), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*) yaitu 2,025%, ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*) yaitu 1,909%, ikan sapu – sapu (*Hypostomus plecostomus*) yaitu 0,353%, ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*) yaitu 0,018%, ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*) yaitu 0,018% diperoleh dari stasiun 1 dan platy pedang (*Xiphophorus hellerii*) yaitu 0,384%. Biomassa ikan yang didapat dibagian hulu DAS Serayu yaitu 11.211,17 gram. Faktor yang mempengaruhi perbedaan biomassa ikan antar stasiun adalah karena kondisi substrat dan ketersediaan makanan sehingga berdampak terhadap ukuran dan berat ikan Setiawan *et al* (2016). Perbedaan tingkat pemanfaatan di setiap lokasi pengambilan sampel diduga menjadi penyebab perbedaan biomassa ikan pemanfaatan di setiap lokasi pengambilan sampel diduga menjadi penyebab perbedaan biomassa ikan.



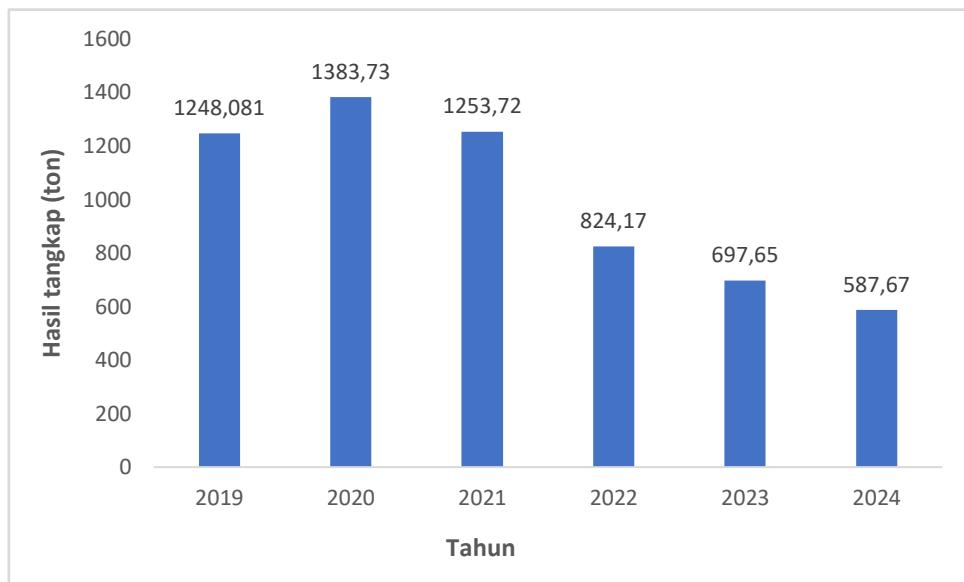
Gambar 20. Biomassa Relatif ikan bagian tengah Wilayah Banjarnegara

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis biomassa relatif ikan secara keseluruhan bagian tengah menunjukkan rata-rata biomassa ikan yang mendominasi yaitu ikan brek (*Barbomyrus balleroides*) yaitu 38,567%, ikan nila (*Osteochilus vittatus*) yaitu 26,230%, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 20,521% (Gambar 20). Pada penelitian Kurniawan, *et al.* (2020) di DAS Serayu famili ikan yang mendominasi famili Cyprinidae yaitu 87,3%. Kondisi sungai yang berarus dan juga terdapat vegetasi akan mendukung bagi kehidupan ikan jenis famili Cyprinidae, yang akan menjadi habitat, dan ketersediaan sumber makanan yang tersedia, dimana jenis ikan famili Cyprinidae sebagai ikan omnivora Setiawan *et al* (2016). Sedangkan Biomassa relatif terendah ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*) yaitu 0,006% di stasiun 6, ikan Gondok/gupi (*Poecilia reticulata*) yang tertangkap di Stasiun 5, ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*) yang tertangkap di stasiun 4, sedangkan biomassa relatif tertinggi SAI yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 20,521% dan ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) yaitu 2,696%. Biomassa ikan yang didapat dibagian tengah DAS Serayu yaitu 79.346,40 gr.



Gambar 21. Biomassa Relatif ikan bagian hilir Wilayah Banjarnegara

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis biomassa relatif ikan secara keseluruhan bagian hilir DAS Serayu menunjukkan rata-rata biomassa ikan yang mendominasi diantaranya ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) yaitu 30,327% dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 29,955% (Gambar 21). Kondisi sungai pada bagian hilir yang berlumpur, adanya pertambangan pasir, adanya pabrik, limbah domestik (Tabel 10). Sedangkan biomassa relatif terendah ikan sili (*Mastacembelus armatus*) yaitu 0,031% di stasiun 9, ikan uceng (*Nemacheilus pfeifferae*) yaitu 0,041% di stasiun 8 dan 9. Sedangkan biomassa relatif tertinggi SAI yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu 29,955%. Biomassa ikan yang didapat dibagian hilir DAS Serayu yaitu 42.349,9gr, di bagian hilir DAS serayu terdapat persamaan biomassa tertinggi pada nilem (*Osteochilus vittatus*). Ikan nilem dapat ditemukan diberbagai habitat , pada suhu sungai yang rendah, banyak oksigen, maupun dengan aliran sungai lambat dengan dasar lumpur dan tumbuhan air melimpah (Arifin, Z., & Sukmono, A. 2021). Ikan nilem ditemukan di setiap stasiun dibagian hilir, bahwa ikan nilem mampu beradaptasi diberbagai kondisi habitat perairan DAS Serayu.



Gambar 22. Produksi perikanan tangkap 2019-2024

Sumber : Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara

Berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah, hasil dari tangkapan nelayan di DAS Serayu tahun 2019-2024 produksinya fluktuatif setiap tahunnya (Gambar 22). Hasil tangkapan nelayan terendah tahun 2024 yaitu 587,67 ton, tertinggi tahun 2020 yaitu 1.383,73 ton. Data hasil tangkapan nelayan dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara terdapat 25 jenis ikan, udang dan ikan lainnya. Data hasil tangkapan nelayan dari Dinas Ketahanan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara melalui pendataan produksi ke nelayan setiap tiga bulan sekali. Hasil dari tangkapan dikelompokkan setiap jenis ikan, alat tangkap yang digunakan. Alat tangkap yang digunakan diantaranya jala, jaring, bubu (*trap net*), pancing. Jenis ikan asli yang ditangkap oleh nelayan diantaranya ikan nilam, ikan nila, ikan baung, ikan senggaringan, ikan koi, ikan uceng, ikan lele, ikan betutu, ikan tawes, ikan palung, dan ikan gabus. Sedangkan SAI tertangkap ikan nila dan ikan koi yang memiliki nilai

ekonomis.

Hasil tangkapan ikan di DAS Serayu menunjukkan dominasi spesies ikan asing, terutama ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan koi (*Cyprinus rubrofuscus* var.). Sementara itu, spesies ikan asli yang masih cukup dominan tertangkap di wilayah ini antara lain ikan brek (*Barbonymus balleroides*) dan ikan nilem (*Osteochilus vittatus*). Untuk kategori Spesies Asing Invasif (SAI), tangkapan nelayan didominasi oleh ikan nila dan koi. Fluktuasi, bahkan penurunan hasil tangkapan ikan di DAS Serayu, diduga disebabkan oleh berbagai faktor. Salah satunya adalah penurunan kualitas perairan yang memengaruhi habitat dan keberlangsungan hidup ikan. Selain itu, masih ditemukannya praktik penangkapan ikan dengan metode yang merusak, seperti penggunaan peralatan berarus listrik, bahan kimia beracun seperti kalium, serta aktivitas restocking ikan introduksi berpotensi invasif—terutama ikan nila—juga menjadi penyebab penting.

Menurut Kartamihardja (2019), tingkat pemanfaatan sumber daya ikan yang berlebihan (over-exploitation) dan penangkapan berlebih (overfishing) terjadi ketika kebutuhan akan ikan melebihi kapasitas pemanfaatan yang berkelanjutan. Praktik-praktik yang merusak ekosistem, seperti penggunaan aliran listrik, racun, dan bahan peledak, memperparah tekanan terhadap populasi ikan dan berdampak pada menurunnya hasil tangkapan. Selain itu, kebijakan restocking yang tidak selektif juga dapat mempercepat perubahan komposisi komunitas ikan. Berdasarkan laporan Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara, kegiatan restocking di DAS Serayu mencakup empat komoditas utama, yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*), nilem (*Osteochilus vittatus*), tawes (*Puntius javanicus*), dan mas (*Cyprinus*

carpio). Dari keempat jenis tersebut, terdapat dua spesies yang tergolong SAI untuk restocking, yakni ikan nila dan ikan mas. Keberadaan SAI ini, apabila tidak dikendalikan, berpotensi mengancam keberadaan spesies asli serta mengubah keseimbangan ekosistem perairan.

Tabel 11. Jenis ikan dan jumlah *restocking* benih ikan di DAS Serayu Banjarnegara

| No | Jenis Ikan | Tahun | | | | | |
|---------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 | Baung (<i>Hemibagrus bleeker</i>) | 100.000 | | | | | |
| 2 | Nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>) | 100.000 | 100.000 | 150.000 | 607.000 | 150.000 | 165.778 |
| 3 | Tawes (<i>Puntius javanicus</i>) | 38.000 | 75.000 | 100.000 | 385.000 | 150.000 | 173.750 |
| 4 | Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)* | | 10.000 | 30.000 | | | |
| 5 | Udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>) | 3000 | | | | | |
| Jumlah (Ekor) | | 241.000 | 185.000 | 280.000 | 992.000 | 300.000 | 339.528 |

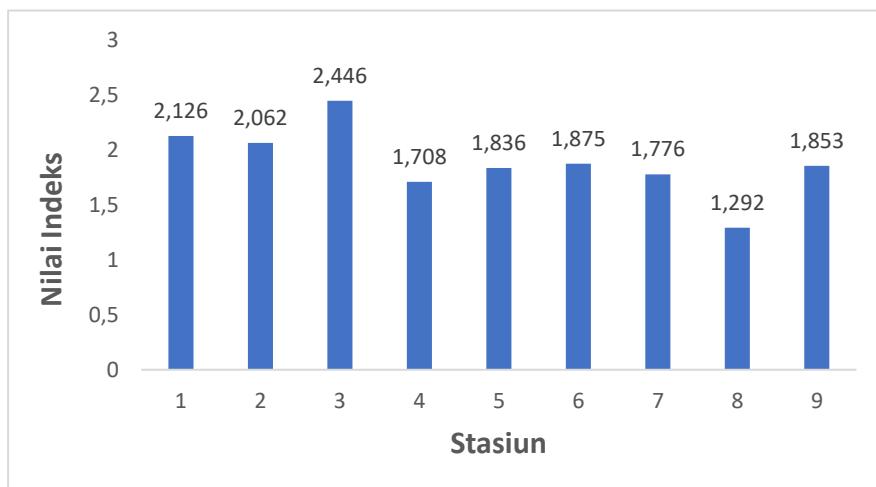
Sumber : Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara, tanda asterisk (*) teridentifikasi sebagai SAI di DAS Serayu Banjarnegara

Restocking benih ikan baung, nilem, tawes, mas, dan udang galah karena memiliki nilai ekonomis dan dikonsumsi oleh masyarakat. Jumlah benih ikan yang ditebar dari tahun 2019-2024 tercatat 2.337.528 ekor. Ikan baung tercatat paling banyak ditebar dari tahun 2019 tercatat 100.000 ekor, sedangkan pada tahun 2020-2024 sudah tidak ada penebaran jenis ikan baung. Ikan nilem tercatat setiap taun dari 2019 – 2024 dengan total 1.272.778 ekor, Ikan tawes tercatat setiap taun dari 2019 – 2024 dengan total 921.750 ekor, Pada tahun 2021 – 2022 ikan introduksi yang ditebar ikan mas (*Cyprinus carpio*) 40.000 ekor sedangkan udang galah tercatat pada tahun 2019 sebanyak 3000 ekor dan pada tahun 2020-2024 sudah tidak ada penebaran udang galah yang dilakukan oleh

Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Tengah di DAS Sungai Serayu.

Restocking ikan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu dilakukan setiap tahun dengan tujuan menjaga kelestarian keanekaragaman ikan, memenuhi kebutuhan protein masyarakat yang tinggal di sepanjang bantaran sungai, serta mendukung mata pencaharian para nelayan sungai. Kegiatan restocking benih ikan ini tidak hanya dilaksanakan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah, tetapi juga melibatkan Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara, perguruan tinggi, Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas), pemerintah desa, dan lembaga swadaya masyarakat. Penurunan hasil tangkapan ikan mas mulai terjadi pada tahun 1950-an, yang salah satunya disebabkan oleh kegiatan restocking ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) (Syafei, et. al., 2018).

4.3 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener



Gambar 23. Nilai Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada setiap stasiun

Nilai keanekaragaman jenis ikan pada setiap stasiun tidak jauh berbeda. Indeks keanekaragaman (H') bagian hulu pada stasiun 1 yaitu 2,126, stasiun 2 relatif turun yaitu 2,062 tetapi pada stasiun 3 relatif naik kembali menjadi 2,446. Bagian tengah stasiun 4 yaitu 1,708 sedangkan stasiun 5 relatif naik menjadi 1,836 begitu juga mengalami kenaikan pada stasiun 6 yaitu 1,875 tetapi bagian hulu stasiun 7 relatif turun yaitu 1,776,

begitu juga mengalami stasiun 8 sebesar 1,292 dan stasiun 9 relatif naik yaitu 1,853. Nilai indeks ikan DAS Sungai Serayu pada setiap stasiun berkisar 1,292 – 2,446 (Gambar 23). Berdasarkan nilai tersebut berarti indek keanekaragaman ikan di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara secara keseluruhan termasuk dalam kriteria sedang (2,446). Indek keanekaragaman tertinggi pada stasiun 3 Desa Purwonegara yaitu 2,446. Luas dan kedalaman sungai serta peran budidaya ikan sekitar bantaran sungai Serayu sangat mempengaruhi keanekaragaman ikan di DAS Serayu. Menurut Kottelat *et al.* (1993) wilayah yang lebih luas akan memiliki variasi habitat yang lebih besar dibandingkan dengan wilayah yang lebih sempit, sehingga semakin panjang dan lebar ukuran sungai semakin banyak pula jumlah ikan yang menempatinya. Hal ini sesuai dengan Shannon dan Weaver (1949) menyatakan bahwa $0 \leq H' < 1$ tingkat keanekaragaman jenis rendah $1 \leq, H' < 3$ tingkat keanekaragaman jenis sedang, $H' \geq 3$ tingkat keanekaragaman jenis tinggi.

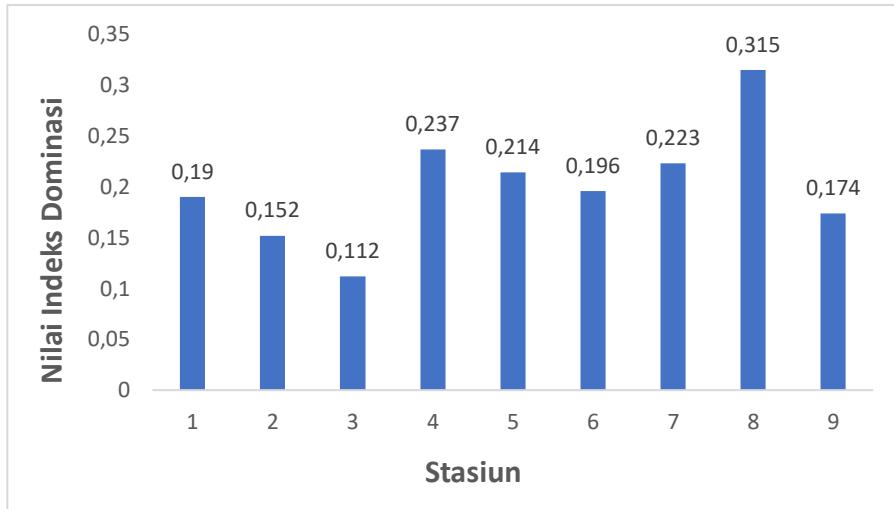
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Kurnia, *et. al.*, (2021) indeks keanekaragaman di DAS Serayu Banjarnegara Bagian hulu yaitu 1,021, bagian tengah yaitu 1,497 dan bagian hilir yaitu 1,993. Menurut Jerikho (2017) Secara umum keanekaragaman spesies ikan dapat ditemukan ikan SAI di perairan mengalir yaitu sungai, bendungan, di beberapa waduk ikan yang mengalami kelimpahan tertinggi yaitu ikan spesies asing invasif (SAI) karena waduk merupakan perairan menggenang dan relatif berarus tenang.

4.4 Indeks Dominansi

Tabel 12. Indek dominansi ('C) ikan di DAS Serayu Banjarnegara

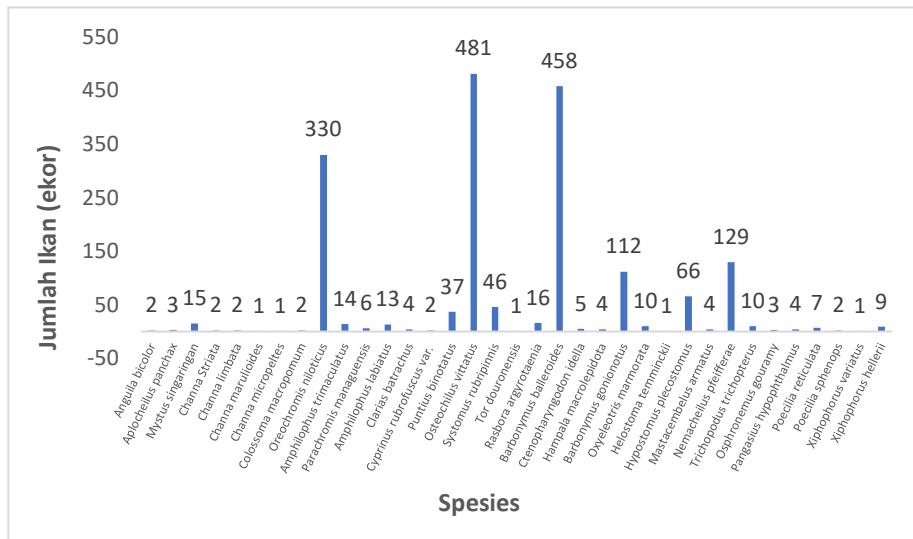
| Keterangan | Stasiun | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|----|----|--------|----|----|-------|---|---|
| | Hulu | | | Tengah | | | Hilir | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Jumlah Spesies | 8 | 11 | 17 | 18 | 11 | 12 | 12 | 5 | 9 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jumlah Famili | 3 | 6 | 8 | 11 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 |
| Jumlah Individu | 17 | 87 | 79 | 450 | 351 | 301 | 200 | 175 | 143 |
| Indeks Dominansi ('C) | 0,190 | 0,152 | 0,112 | 0,237 | 0,214 | 0,196 | 0,223 | 0,315 | 0,174 |



Gambar 24. Indeks dominansi setiap stasiun

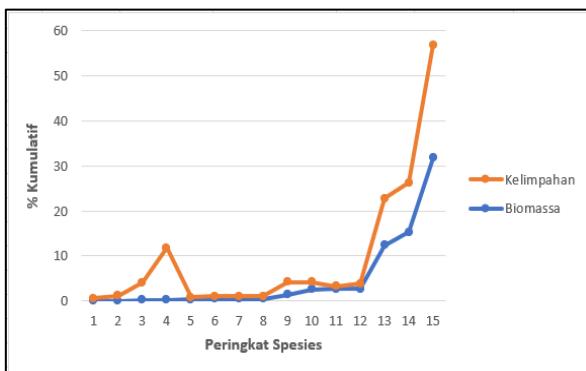
Nilai Indeks dominansi (D) yang diperoleh pada DAS Serayu bagian hulu stasiun 1 adalah 0,190, stasiun 2 yaitu 0,152 dan stasiun 3 yaitu 0,112. Dari data yang diperoleh bahwa pada stasiun 1, 2 dan 3 tidak ada jenis yang mendominansi karena nilai D mendekati 0 (nol). Indeks dominansi (D) yang diperoleh bagian tengah DAS Serayu pada stasiun 4 yaitu 0,237, stasiun 5 yaitu 0,214 dan stasiun 6 yaitu 0,196. Data dibagian tengah DAS Serayu tidak ada jenis yang mendominansi karena nilai D mendekati 0 (nol). Indeks dominansi (D) pada bagian Hilir DAS Serayu stasiun 7 yaitu 0,223, stasiun 8 yaitu 0,215, dan stasiun 9 yaitu 0,174. Data dibagian hilir DAS Serayu tidak ada jenis yang mendominansi karena nilai D mendekati 0 (nol). Secara keseluruhan di DAS Serayu ikan yang mendominansi (Gambar 25) yaitu ikan nilem 481 ekor yang didapat, sedangkan SAI yang mendominansi ikan sapu-sapu 356 ekor yang didapat. Hal ini menandakan terdapat potensi SAI yang mendominansi di DAS Serayu.



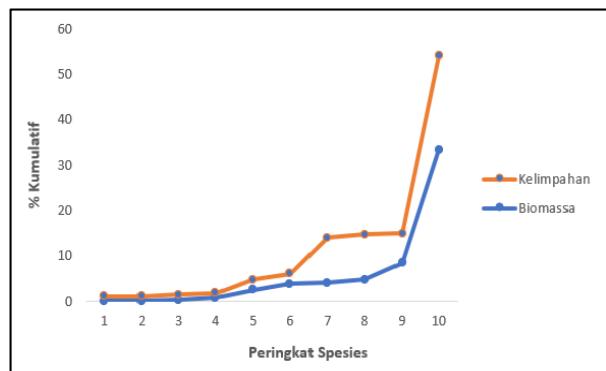
Gambar 25. Jumlah spesies ikan di DAS Serayu

Adanya kawasan industri buidaya pada bagian hulu DAS Serayu telah menyebabkan tingkat keanekaragaman spesies ikan, salah satunya SAI. SAI yang terdapat pada bagian hulu DAS serayu didominansi oleh spesies ikan hias. Indek dominasi digunakan untuk mengetahui genus yang mendominansi dalam suatu komunitas dengan kriterianya yaitu apabila D mendekati 0 (nol) tidak ada jenis yang mendominansi dan jika D mendekati 1 maka terdapat jenis yang mendominansi (Odum, 1993). Pada penelitian DAS Serayu tidak ada jenis yang mendominansi karena nilai D mendekati 0 (nol) (Gambar 25). Jenis ikan merata dan ekosistem sungai dapat dikatakan stabil. Indeks dominansi (Gambar 25) diduga berkaitan erat dengan kualitas air, nutrient dan pakan pada DAS Serayu.

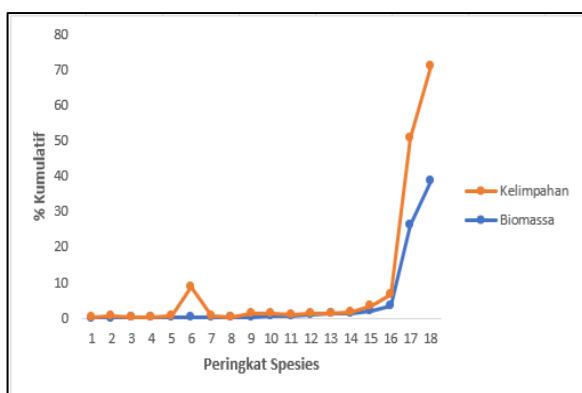
4.5 Kurva abundance/biomass comparison



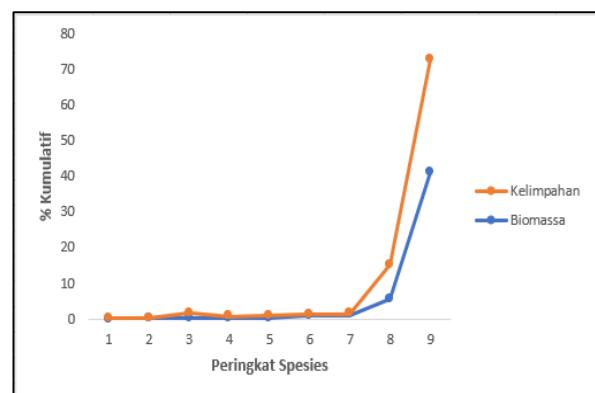
Gambar 26. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan spesies asli di DAS Serayu bagian hulu



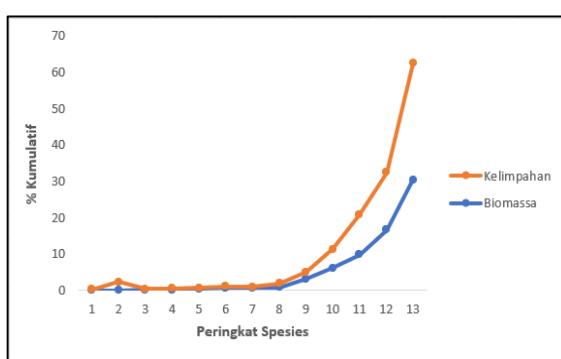
Gambar 27. Kurva rasio kelimpahan biomassa



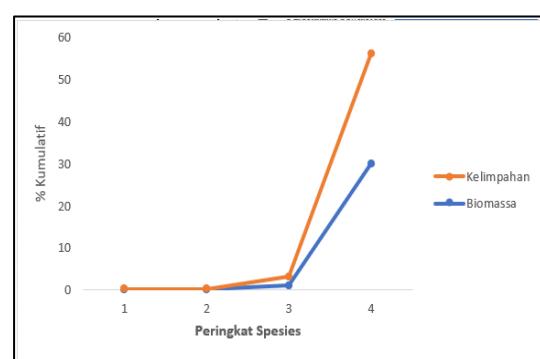
Gambar 28. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan Asli di DAS Serayu bagian tengah



Gambar 29. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan SAI di DAS Serayu bagian tengah



Gambar 30. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan spesies asli di DAS Serayu bagian hilir



Gambar 31. Kurva rasio kelimpahan biomassa ikan SAI di DAS Serayu bagian hilir

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi terhadap kelimpahan serta biomassa ikan asli dan Spesies Asing Invasif (SAI), pola hubungan keduanya dapat diamati melalui kurva pada berbagai lokasi DAS Serayu. Pada wilayah hulu, sebagaimana terlihat pada Gambar 26 dan Gambar 27, kurva rasio kelimpahan dan biomassa ikan asli maupun SAI menunjukkan garis biomassa yang berhimpitan dengan garis kelimpahan. Pola ini mengindikasikan bahwa kondisi perairan di wilayah tersebut berada pada kategori tercemar sedang. Hasil serupa juga terlihat pada bagian tengah DAS Serayu (Gambar 28 dan Gambar 29) serta bagian hilir (Gambar 30 dan Gambar 31), di mana kurva biomassa dan kelimpahan cenderung berhimpitan, menandakan tingkat pencemaran sedang. Jika dibandingkan antara spesies asli dan SAI, komunitas ikan asli memiliki strategi populasi dengan garis kelimpahan kumulatif yang berada di atas garis persentase biomassa kumulatif, seperti ditunjukkan pada Gambar 28 dan Gambar 30. Sebaliknya, pada komunitas SAI, garis kelimpahan kumulatif dan garis biomassa tampak lebih berdekatan atau bahkan berhimpitan, sebagaimana tergambar pada Gambar 29.

Spesies ikan asli umumnya menunjukkan kecenderungan ke arah pola strategi-r, yang ditandai dengan biomassa relatif kecil namun jumlah individu dan jenis yang relatif banyak. Sebaliknya, ikan SAI cenderung mengikuti pola strategi-K, yaitu memiliki biomassa relatif besar tetapi jumlah individu dan jenis yang lebih sedikit. Pola ini juga ditemukan pada penelitian Jerikho, (2017) di Waduk Gajah Mungkur, Kabupaten Wonogiri, di mana spesies asli berstrategi-r dan SAI berstrategi-K. Sementara itu, penelitian Hedianto dan Purnamaningtyas (2011) melaporkan bahwa perkembangan populasi ikan dengan strategi-K umumnya terhambat, terutama pada jenis ikan asli dan

ikan bandeng. Namun, terdapat kondisi kontradiktif di mana dominasi justru terjadi pada spesies ikan yang bersifat oportunistis (memiliki kemampuan adaptasi tinggi) dan bernilai ekonomis rendah, yang sebagian besar berasal dari jenis introduksi yang tidak diinginkan. Contohnya adalah ikan oskar (*Astronotus ocellatus*) dan ikan golsom (*Andinoacara rivulatus*), yang mampu beradaptasi dengan baik pada perairan waduk yang mengalami degradasi. Dominasi oleh spesies-spesies introduksi oportunistis tersebut menjadi indikasi adanya gangguan ekologis pada komunitas ikan, seperti yang ditemukan di Waduk Ir. H. Djuanda, di mana keseimbangan ekosistem perairan terganggu akibat perubahan komposisi spesies yang menguntungkan kelompok ikan tertentu.

4.6 Penilaian risiko potensi invasif ikan asing

Tabel 13. Hasil analisis risiko spesies asing invasif di DAS Serayu

| No. | Famili | Spesies | Nama Lokal | Nilai | Tingkat Risiko |
|-----|--------------|----------------------------------|------------|-------|----------------|
| 1. | Channidae | <i>Channa maruliooides</i> | Maru* | 60,5 | Sedang |
| | | <i>Channa micropeltes</i> | Toman* | 69,1 | Tinggi |
| 2. | Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Bawal* | 66,1 | Tinggi |
| 3. | Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 77,4 | Tinggi |
| | | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 60,5 | Sedang |
| | | <i>Parachromis managuensis</i> | Jaguar* | 59,1 | Sedang |
| | | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 73,1 | Tinggi |
| 4. | Cyprinidae | <i>Cyprinus rubrofuscus</i> var. | Koi* | 60,6 | Sedang |
| | | <i>Ctenopharyngodon idella</i> | Grasscarp* | 58,8 | Sedang |
| | | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | 69,0 | Tinggi |
| 5. | Loricariidae | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly | 56,1 | Sedang |
| | | <i>Xiphophorus variatus</i> | Golden | | |
| | | | Black* | | |
| | | <i>Xiphophorus hellerii</i> | Platy | 52,1 | Sedang |
| | | | variable* | | |
| | | | Platy | 54,1 | Sedang |
| | | | Pedang* | | |

Keterangan : Tingkat Risiko Rendah </= 30, Tingkat Risiko Sedang 31-60, Tingkat Risiko Tinggi 61-100.

Hasil penilaian risiko spesies asing invasif di DAS Serayu dilakukan dengan mengidentifikasi 15 aspek penilaian dapat dilihat pada (Tabel 4). Penilaian dilakukan dengan faktor dan kategori dengan bobot nilai yang berbeda setiap jenis kategorinya dan di kelola berdasarkan tingkat risikonya. Ikan yang teridentifikasi masuk kategori SAI di DAS Serayu terdapat 13 spesies ikan yaitu ikan toman (*Channa micropeltes*), ikan bawal (*Colossoma macropomum*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan red devil (*Amphilophus labiatus*), ikan sapu - sapu (*Hypostomus plecostomus*), yang memiliki tingkat risiko tinggi berkisar antara 61-100, dari 5 spesies masuk kedalam tingkat risiko tinggi hal ini dikarenakan ikan mampu beradaptasi pada tingkat toleransi yang tinggi, mampu berkompetisi dengan ikan lainnya, sedangkan ikan maru (*Channa maruliooides*), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus var.*), ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*), ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*), ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*), platy pedang (*Xiphophorus hellerii*) memiliki tingkat risiko sedang berkisar antara 31-60 secara keseluruhan terdapat 8 spesies masuk kategori sedang (Tabel 13).

SAI yang teridentifikasi memiliki tingkat resiko tinggi di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara dari famili Channidae yaitu ikan toman (*Channa micropeltes*), ikan toman beratnya 22 gram dan panjangnya berkisar antara 14 cm. Ikan toman merupakan famili Channidae termasuk ikan hias hasil introduksi yang mudah beradaptasi, pradator dalam perairan sehingga memiliki sifat invasif (Restanti, *et al.* 2023). Ikan invasif menjadi faktor utama penyebab kerentanan ikan endemik di Indonesia dan bahkan

menyebabkan kepunahan. Ikan invasif sebagaimana besar dimulai dari adanya introduksi ikan hias ke perairan umum, penting untuk melakukan pendataan dalam rangka pengendalian ikan invasif di Indonesia (Nugraheni, *et. al.* 2023).

Ikan toman adalah predator air tawar besar yang secara alami tersebar di wilayah Asia Tenggara, meliputi Indonesia, Malaysia, Thailand, Laos, Vietnam, dan Kamboja. Spesies ini memiliki peran penting dalam ekosistem perairan, namun juga dikenal sebagai ikan yang agresif dan berada di puncak rantai makanan di habitatnya. Habitat alaminya mencakup berbagai tipe perairan, baik lentik (tenang) seperti danau, rawa banjir, dan waduk, maupun lotik (mengalir) seperti sungai besar. Toman sering memilih lokasi yang memiliki kedalaman bervariasi, dengan area yang cukup tenang untuk berlindung dan berburu. Di tepian perairan, ikan ini kerap ditemukan di daerah bervegetasi rapat yang menyediakan tempat persembunyian dari predator alami ketika masih juvenil, sekaligus menjadi lokasi strategis untuk mengintai mangsa ketika sudah dewasa (Lee, P.G., *et al.* 2017).

Ikan bawal bukan asli Indonesia tetapi introduksi dari Sungai Amazon dan Orinoco Amerika Selatan. Ikan bawal yang didapat di DAS Serayu beratnya berkisar 121 gram dan panjangnya berkisar antara 18 cm. Ikan bawal termasuk salah satu jenis ikan budidaya yang bernilai ekonomis bagi masyarakat. Namun, sifatnya yang tergolong sebagai Spesies Asing Invasif (SAI) membuatnya berpotensi menurunkan keanekaragaman ikan asli apabila terlepas ke perairan umum, baik secara sengaja maupun tidak disengaja (Lopes et al., 2017). Ikan bawal memiliki potensi untuk mengubah struktur komunitas ikan serta memengaruhi interaksi ekosistem perairan. Hal ini disebabkan oleh sifatnya sebagai omnivora yang mampu memanfaatkan berbagai jenis

sumber makanan. Dalam kondisi normal, ikan bawal akan mengonsumsi makanan utama yang tersedia di habitatnya. Namun, apabila sumber makanan utama tersebut terbatas atau tidak tersedia, ikan ini dapat beralih memakan organisme lain, termasuk moluska, yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Perubahan pola makan ini dapat memicu penurunan populasi spesies tertentu, mengganggu rantai makanan, dan pada akhirnya mengubah komposisi serta dinamika komunitas ikan di suatu perairan (Taufiq et al., 2016).

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah anggota famili Cichlidae yang berasal dari perairan tawar di Afrika Utara. Spesies ini telah diintroduksi secara luas ke berbagai wilayah di dunia, termasuk Indonesia, terutama untuk tujuan budidaya karena pertumbuhannya cepat dan memiliki nilai ekonomis. Namun, keberadaannya di perairan umum menimbulkan ancaman serius bagi keanekaragaman hayati lokal. Ikan nila dikenal sebagai spesies yang oportunistik dalam mencari makan, termasuk memangsa telur dan larva ikan asli. Aktivitas predasinya dapat menyebabkan penurunan populasi ikan endemik, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan berpotensi memicu perubahan struktur komunitas perairan. Dampak ini menjadi semakin signifikan ketika ikan nila berkembang biak secara tidak terkendali, mengingat toleransinya yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan (Insani et al., 2020).

Ikan nila yang didapat di DAS Serayu beratnya berkisar 32 gr – 411,58 gram dan panjangnya berkisar antara 4-25 cm. Ikan ini memiliki ketahanan tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan, bersifat omnivora, dan mampu mencerna berbagai jenis pakan dengan efisiensi yang baik. Selain itu, pertumbuhannya tergolong cepat, tahan terhadap serangan hama maupun penyakit, serta telah tersebar hampir di

seluruh wilayah Indonesia akibat pembudidayaan secara massal (Wardani *et al.*, 2017). Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) termasuk dalam kelompok ikan euryhaline, yaitu ikan yang mampu bertahan hidup pada rentang salinitas yang cukup tinggi. Kemampuan ini memungkinkan penyebarannya meluas ke berbagai tipe perairan, seperti sungai, danau, waduk, rawa-rawa, hingga perairan payau. Toleransi salinitas yang luas tersebut berpengaruh terhadap proses fisiologis di dalam tubuhnya, sehingga ikan nila dapat beradaptasi dengan baik di berbagai lingkungan (Sobirin *et al.*, 2014). Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu, spesies ini diintroduksi secara sengaja sebagai bagian dari program restocking karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi bagi masyarakat setempat.

Ikan louhan (*Amphilophus labiatus*) memiliki potensi membahayakan keberlangsungan ikan asli di suatu ekosistem perairan. Berdasarkan penelitian Alitonang *et al.* (2015), spesies ini termasuk jenis cichlid yang sangat rakus dan bersifat predator terhadap berbagai jenis ikan lain, sebagaimana ditemukan di Danau Matano, Sulawesi Selatan. Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Klawing, tercatat penangkapan ikan louhan dengan kisaran bobot 2 – 31 gram dan panjang tubuh 5 – 12 cm. Keberadaan ikan ini di DAS Serayu diduga berasal dari pelepasan, baik secara sengaja maupun tidak disengaja, mengingat louhan merupakan ikan hias yang populer di kalangan masyarakat.

Penelitian Sentosa & Hedianto (2019), ikan louhan memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi terhadap sumber daya makanan dan kondisi lingkungannya, yang terbukti dari kemampuannya mencapai bobot lebih dari 300 gram. Ukuran tubuh yang besar ini menunjukkan potensi kompetitifnya di habitat baru. Di DAS Serayu, keberadaan ikan louhan masih tergolong jarang ditemukan, namun kemampuan beradaptasinya di berbagai kondisi habitat memberi peluang besar bagi spesies ini untuk menjadi invasif. Potensi invasi tersebut dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap komunitas ikan asli (Wahyudewantoro &

Rachmatika, 2016). Selain menjadi pesaing sumber daya, ikan louhan juga berperan sebagai predator yang memangsa beragam fauna endemik di Danau Matano. Mangsa tersebut meliputi udang endemik keluarga Atyidae, kepiting endemik keluarga Gecarcinucidae, gastropoda, serta ikan asli dan endemik lain, termasuk yang berasal dari genus *Telmatherina* (Sentosa & Hedianto, 2019). Perilaku ini memperkuat status ikan louhan sebagai ancaman serius bagi keanekaragaman hayati perairan.

Salah satu spesies dari famili Cichlidae yang berpotensi menjadi ancaman adalah ikan jaguar (*Parachromis managuensis*). Spesies ini memiliki toleransi lingkungan yang tinggi, mampu bertahan pada suhu 25°C–36°C dan pH antara 7–8,7. Di Daerah Aliran Sungai DAS Serayu, ikan jaguar yang ditemukan memiliki berat sekitar 23–101gram dengan panjang tubuh berkisar 10–19 cm. Ikan jaguar merupakan spesies asing invasif SAI yang berasal dari Amerika Tengah dan diperkenalkan ke Indonesia sebagai ikan hias. Kemampuannya beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, termasuk fluktuasi suhu dan kadar oksigen yang rendah, menjadikannya berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem lokal.

Berdasarkan penelitian Hasan dan Widodo (2021), ikan jaguar memiliki kemampuan berkembang biak sepanjang tahun, sehingga berpotensi mengalami lonjakan populasi yang signifikan apabila terlepas dan menetap di perairan terbuka. Spesies ini dikenal sebagai predator rakus yang memangsa organisme berukuran lebih kecil, seperti anak ikan, moluska, dan krustasea. Ikan jaguar digolongkan sebagai ikan bentopelagik dengan toleransi lingkungan yang luas, meliputi suhu antara 25–36°C, pH 7,0–8,7, kesadahan air 10–15 ppm, serta kisaran kedalaman habitat 3–10 meter.

Dalam fase pertumbuhannya, ikan jaguar memakan ikan-ikan kecil dan

invertebrata sebagai sumber energi. Setelah mencapai ukuran dewasa, sifat predatornya semakin menonjol, dengan mangsa yang meliputi berbagai jenis ikan lokal. Selain itu, ikan ini juga memakan beragam organisme lain seperti serangga, cacing tanah, mysis, dan jangkrik (BKIPM, 2017). Sifat predator generalis ini memberi dampak besar pada ekosistem, karena dapat mengurangi populasi mangsa secara cepat dan mengganggu keseimbangan rantai makanan. Lebih jauh lagi, ikan jaguar berpotensi menjadi vektor pembawa parasit yang dapat menginfeksi populasi ikan asli, sehingga mengancam kesehatan dan kelestarian spesies lokal (Lymbery et al., 2014; Wilson et al., 2019; Holmes et al., 2020). Kombinasi antara kemampuan reproduksi tinggi, sifat predator rakus, toleransi lingkungan luas, dan perannya sebagai pembawa penyakit menjadikan ikan ini salah satu spesies asing invasif yang berisiko tinggi terhadap keberlanjutan ekosistem perairan alami.

Ikan red devil (*Amphilophus trimaculatus*) merupakan jenis ikan bukan asli dari perairan Indonesia melainkan hasil introduksi. Ikan ini merupakan ikan endemik di Costa Rica dan Nicaragua negara bagian Amerika Tengah dan sebagian Asia. Ikan red devil yang didapat di DAS Serayu beratnya berkisar 6 gram - 26 gram dan panjangnya berkisar antara 7-11 cm, Ikan red devil dikenal sebagai salah satu jenis ikan hias yang digemari karena warna tubuhnya yang kekuningan cerah, menjadikannya sangat menarik secara visual. Pada fase benih, ukuran tubuh ikan red devil memiliki kemiripan dengan ikan nila merah, sehingga seringkali sulit dibedakan oleh orang awam. Selain keindahan warnanya, ikan ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Sifat adaptif tersebut membuatnya mampu bertahan pada perubahan kualitas perairan maupun fluktuasi ketersediaan pakan. Ikan red devil juga dapat memanfaatkan berbagai jenis sumber makanan, sehingga tetap mampu tumbuh dan berkembang meskipun kondisi

lingkungannya kurang ideal. Fleksibilitas dalam menyesuaikan diri ini berkontribusi pada daya hidup yang tinggi serta memperluas potensi penyebarannya di berbagai ekosistem perairan (Purnamaningtyas & Tjahjo, 2010; Adjie & Fatah, 2015). Spesies ikan endemik dan asli di Danau Sentani, Papua, kini berada dalam kondisi yang sangat langka. Salah satu contohnya adalah *Glossogobius sentaniensis*, yang populasinya menurun drastis. Kondisi ini antara lain disebabkan oleh keberadaan ikan red devil yang mampu beradaptasi dengan berbagai relung ekologi, sehingga menimbulkan tekanan kompetisi terhadap spesies lokal (Ohee *et al.*, 2018).

Spesies asing invasif (SAI) dari famili Loricariidae yang teridentifikasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu, Kabupaten Banjarnegara, adalah ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*). Di DAS Serayu, ikan ini ditemukan dengan berat tubuh antara 3–355gram dan panjang 8–32 cm. Ikan sapu-sapu dikenal sebagai salah satu hama perairan karena sifatnya yang invasif dan kemampuannya mendominasi habitat (Haryono *et al.*, 2017; Hasrianti *et al.*, 2021). Kasus serupa terjadi di Danau Sindereng, Sulawesi Selatan, ketika masuknya *Hyposarcus pardalis* menyebabkan populasi ikan lain menurun drastis. Rendahnya nilai ekonomis ikan sapu-sapu semakin memperburuk dampaknya terhadap masyarakat perikanan setempat (Hasrianti *et al.*, 2020). Di wilayah lain, seperti Nevada dan Wyoming, Amerika Serikat, spesies ini juga tercatat memangsa telur ikan asli, yang berkontribusi pada penurunan populasi spesies lokal (Nico *et al.*, 2015). Dampak invasi ikan sapu-sapu di Indonesia pun signifikan. Penurunan keanekaragaman ikan di Sungai Ciliwung pada tahun 2010 mencapai 92,5%, sedangkan di Sungai Cisadane sebesar 75,6%. Kondisi ini terjadi karena ikan sapu-sapu hampir tidak memiliki predator alami di perairan tersebut, sehingga populasinya dapat berkembang tanpa kendali dan mendominasi ekosistem (Hadiaty, 2011).

Ikan yang didapat terakhir di DAS Klawing dari famili Poeciliidae didapat 3 spesies yaitu ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*), ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*), platy pedang (*Xiphophorus hellerii*). Ikan Molly golden black dengan berat berkisar 1,24-3,11 gram dan panjang 2,1-4,5 cm, Platy variable yang didapat hanya 1 ekor dengan berat 2,04 gram dan panjang 4,5 cm dan Platy pedang yang didapat dengan berat berkisar 3,18-6,26 gram dan panjang berkisar antara 5,4-8,5 cm. Ikan molly, platy variable, dan platy pedang memiliki laju reproduksi yang sangat cepat, sehingga berpotensi besar menginvasi suatu perairan. Ikan betina dewasa mampu mengerami anak-anaknya di dalam perut selama 24–30 hari, kemudian melahirkan 20 hingga 200 ekor benih dalam setiap periode kehamilan (Esmaeili *et al.*, 2014). Ikan ekor pedang (*Xiphophorus helleri*), yang bukan merupakan spesies asli Indonesia dan berasal dari Amerika Tengah, dilaporkan menimbulkan kerugian di berbagai perairan yang ditempatinya (Parawangsa *et al.*, 2019). Fenomena serupa juga ditemukan di kawasan Catur Danau, Bali, di mana ekosistem perairan didominasi oleh spesies ikan asing, termasuk ikan ekor pedang, sehingga mengubah komposisi dan keanekaragaman ikan lokal (Sentosa & Wijaya, 2013). Sementara itu, ikan platy diketahui mendiami hampir semua jenis perairan tawar hingga payau, dengan kemampuan adaptasi optimal pada kisaran suhu 22–28°C (Dewamtoro & Rachmatika, 2016).

Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu, Banjarnegara, populasi ikan asli telah mengalami penurunan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan wawancara dengan masyarakat setempat, hasil tangkapan harian nelayan kini didominasi oleh spesies asing invasif (SAI), yang mengindikasikan pergeseran ekosistem akibat invasi spesies tersebut.

Komunitas ikan asli di Daerah Aliran Sungai DAS Serayu, Kabupaten

Banjarnegara, cenderung menerapkan strategi reproduksi strategi-r jika dibandingkan dengan spesies asing invasif SAI. Perairan di DAS Serayu bersifat mengalir (riverine), namun kondisi lingkungannya relatif tidak stabil akibat berbagai tekanan, seperti pembuangan limbah pabrik, limbah domestik, dan aktivitas penambangan pasir. Faktor-faktor tersebut mendorong ikan asli untuk mengembangkan pola adaptasi yang berbeda agar dapat bertahan. Berdasarkan analisis risiko secara kualitatif, spesies ikan yang layak diintroduksi atau digunakan untuk program restocking di DAS Serayu adalah yang memiliki tingkat risiko paling rendah. Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh spesies SAI yang ditemukan di DAS Serayu berada pada kategori risiko tinggi hingga sedang, dan tidak ada yang masuk dalam kategori risiko rendah.

Penilaian risiko merupakan langkah penting untuk menentukan tingkat ancaman suatu spesies secara efektif dan terukur. Berdasarkan informasi dari hasil wawancara, diketahui bahwa keberadaan beberapa spesies ikan di DAS Serayu terjadi baik melalui pelepasan yang disengaja maupun tidak disengaja. Pelepasan tidak sengaja sering kali dipicu oleh peristiwa banjir atau kerusakan pada kolam budidaya, yang menyebabkan ikan terbawa arus masuk ke aliran sungai. Proses analisis risiko dilakukan dengan menggunakan 15 kategori penilaian yang mencakup berbagai aspek, seperti potensi invasi, kemampuan reproduksi, dampak ekologis, serta kemungkinan mengancam spesies asli. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan langkah pengelolaan yang tepat. Salah satu strategi penurunan risiko adalah dengan menghentikan kegiatan restocking untuk spesies asing invasif (SAI), meskipun spesies tersebut memiliki nilai ekonomis tinggi, seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Selain itu, diperlukan upaya preventif melalui program sosialisasi yang menyasar masyarakat yang tinggal di bantaran DAS Serayu, para pembudidaya ikan, dan Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas). Sosialisasi ini bertujuan meningkatkan pemahaman mengenai identifikasi spesies SAI, potensi ancaman yang ditimbulkan, dan dampaknya terhadap keanekaragaman hayati lokal. Bagi SAI yang telah teridentifikasi memiliki tingkat risiko tinggi, opsi penanganan yang direkomendasikan adalah pemusnahan. Langkah ini, meskipun drastis, dinilai efektif untuk mencegah penyebaran lebih lanjut dan meminimalkan kerusakan ekosistem yang sudah terjadi. Dengan kombinasi antara penilaian risiko, pencegahan, edukasi masyarakat, dan tindakan langsung, pengelolaan SAI di DAS Serayu dapat dilakukan secara lebih terarah dan berkelanjutan.

4.6. Kualitas Air

Suhu air di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara menunjukkan nilai kisaran normal untuk kehidupan bioata akuatik. Suhu perairan di DAS Serayu berkisar antara 24 °C-30 °C (Tabel 14). Berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 Kriteria suhu mutu air untuk kehidupan biotik yaitu 22°C- 28°C

Tabel 14. Kualitas air di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara

| Parameter | Satuan | Lokasi Pengambilan Sampel | | | | | | | | |
|-----------------------|--------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | ST 1 | ST 2 | ST 3 | ST 4 | ST 5 | ST 6 | ST 7 | ST 8 | ST 9 |
| DO | mg/L | 6,8-7,8 | 7,8-8,3 | 7,9-8,5 | 7,6-8,6 | 8,2-8,7 | 8,3-8,5 | 7,1-8,1 | 7,3-8,2 | 7,1-8,4 |
| Kecerahan | Cm | 22-37 | 24-40 | 28-44 | 30-42 | 28-40 | 30-40 | 26-44 | 29-48 | 35-42 |
| Kedalaman | m | 2,6-3,6 | 2,2-4,4 | 3,3-54 | 2,1-4,6 | 2,2-5,1 | 2,8-4,2 | 2,1-3,4 | 2,9-5,8 | 3,5-6,8 |
| pH | | 7,82-8,37 | 7,69-8,41 | 7,76-8,22 | 7,81-8,17 | 7,91-8,12 | 7,94-8,67 | 7,95-8,25 | 7,84-8,17 | 7,72-8,94 |
| Suhu | °C | 26-28 | 26-29 | 26-29 | 27-28 | 28-30 | 29-30 | 27-30 | 29-33 | 28-30 |
| Kecepatan Arus | m/s | 8-13 | 6-11 | 6-10 | 5-12 | 5-9 | 4-8 | 5-10 | 8-14 | 9-16 |

Suhu rendah yang terukur pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 disebabkan oleh kondisi badan sungai yang relatif sempit serta dikelilingi oleh pepohonan lebat. Vegetasi ini membentuk kanopi yang menghalangi penetrasi langsung cahaya matahari ke permukaan air. Kondisi ini berbeda dengan bagian tengah sungai di stasiun 4, 5, dan 6, serta bagian hilir di stasiun 7, 8, dan 9, di mana badan sungai lebih lebar, vegetasi peneduh lebih sedikit, sehingga cahaya matahari dapat langsung mencapai badan air.

Menurut Odum (1996), suhu perairan dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, ketinggian geografis, dan tingkat penutupan kanopi vegetasi di sekitarnya. Variasi suhu perairan juga dapat dipengaruhi oleh faktor topografi dan kedalaman, yang menentukan sejauh mana cahaya matahari mampu menembus lapisan air. Perairan yang dangkal atau terbuka cenderung memiliki suhu permukaan lebih tinggi karena paparan cahaya matahari yang maksimal. Sebaliknya, penurunan suhu terjadi ketika intensitas cahaya yang masuk berkurang, seperti pada perairan yang teduh atau dalam, di mana lapisan permukaan jauh lebih hangat dibandingkan lapisan dasar (Effendi, 2003).

Kadar oksigen terlarut di DAS Serayu, Kabupaten Banjarnegara, berada pada kisaran 6,8–8,7 mg/L, yang masih termasuk kategori baik untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup biota akuatik. Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter kunci yang sangat dibutuhkan oleh semua organisme perairan, termasuk ikan, untuk proses respirasi dan metabolisme. Penurunan kadar DO hingga di bawah ambang batas tertentu dapat menimbulkan dampak serius, bahkan fatal, bagi kehidupan organisme akuatik (Effendi, 2003). Tingkat kecerahan perairan di DAS

Serayu berkisar antara 22–4,8 cm. Nilai kecerahan yang rendah, khususnya di bagian tengah dan hilir, disebabkan oleh tingginya konsentrasi sedimen lumpur, partikel tersuspensi, serta pencemaran dari limbah domestik dan limbah industri. Kehadiran material tersebut membatasi penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi proses fotosintesis tumbuhan air dan keseimbangan ekosistem perairan.

Kecepatan arus di DAS Serayu, Kabupaten Banjarnegara, berada pada kisaran 5–16 m/s, dengan karakteristik aliran yang bervariasi antara cepat dan lambat tergantung pada lokasi dan kondisi setempat. Di bagian hulu, kecepatan arus cenderung lebih tinggi akibat tingginya frekuensi curah hujan yang memperbesar volume aliran air, sedangkan pada bagian tengah dan hilir arus relatif lebih lambat karena pengaruh berkurangnya kemiringan dasar sungai serta pelebaran badan sungai. Variasi kecepatan arus ini juga dipengaruhi oleh struktur morfologi sungai, musim, serta kondisi hidrologis lainnya. Tingkat keasaman (pH) perairan di DAS Serayu berada pada kisaran 7,69–8,94, yang masih tergolong layak untuk mendukung kehidupan organisme akuatik. Nilai ini sejalan dengan hasil penelitian Bahiyah *et al.* (2013) yang melaporkan pH Sungai Serayu berada pada kisaran 6–7, serta temuan Suryaningsih *et al.* (2018) yang menyebutkan pH di Sungai Klawing berkisar antara 6,9–8. Faktor-faktor seperti kondisi geologi, jenis tanah, vegetasi sekitar, serta aktivitas manusia di wilayah aliran sungai dapat memengaruhi fluktuasi pH tersebut.

Kedalaman di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara berkisar antara 2,1–6,8 m. Nilai kedalaman terendah berada pada Stasiun 4 dan Stasiun 7 serta kedalaman tertinggi pada stasiun 9. Kedalaman perairan memiliki peranan penting dalam menentukan

jumlah, distribusi, dan keanekaragaman jenis organisme yang menghuni ekosistem tersebut. Faktor ini juga berpengaruh langsung terhadap intensitas penetrasi cahaya matahari ke dalam kolom air, yang pada gilirannya memengaruhi produktivitas primer serta persebaran komunitas plankton. Organisme akuatik memiliki toleransi kedalaman yang berbeda-beda, mulai dari spesies yang memerlukan perairan dangkal hingga yang dapat bertahan di kedalaman yang lebih besar, sebagaimana dijelaskan oleh Koniyo dan Lamadi (2017).

Selain itu, kedalaman berinteraksi dengan faktor fisika dan kimia perairan yang dapat berubah akibat berbagai aktivitas antropogenik. Pembuangan limbah industri atau pabrik, limpasan dari lahan pertanian yang mengandung pupuk dan pestisida, serta buangan limbah domestik dari permukiman merupakan sumber pencemar yang dapat mengubah kualitas air. Perubahan tersebut sering kali meningkatkan kekeruhan perairan, yang berdampak negatif pada organisme akuatik. Tingginya tingkat kekeruhan dapat menurunkan kemampuan ikan dalam beradaptasi secara fisiologis karena terganggunya sistem osmoregulasi. Hal ini dapat memengaruhi proses pernapasan, mengurangi kemampuan penglihatan, dan membatasi pergerakan organisme dalam mencari makanan atau menghindari predator. Kekeruhan yang tinggi juga menghambat penetrasi cahaya matahari ke lapisan air yang lebih dalam, sehingga proses fotosintesis fitoplankton berkurang dan mengakibatkan menurunnya produktivitas ekosistem perairan. Dalam kondisi ekstrem, kekeruhan yang berlebihan dapat menyebabkan stres berkepanjangan pada ikan bahkan memicu kematian massal, sebagaimana dijelaskan oleh Odum (1996).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Struktur komunitas ikan di sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara terdiri dari 16 famili yaitu *Anguillidae*, *Apocheilidae*, *Bagridae*, *Channidae*, *Characidae*, *Cichlidae*, *Clariidae*, *Cyprinidae*, *Eleotridae*, *Helostomatidae*, *Loricariidae*, *Mastacembelidae*, *Nemacheilidae*, *Oshpronemidae*, *Pangasiidae*, *Poeciliidae*, yang terdiri dari 35 spesies yaitu *Anguila bicolor*, *Apocheilus panchax*, *Mystus singaringan*, *Channa striata*, *Channa limbata*, *Channa maruloides*, *Channa micropeltes*, *Colossoma macropomum*, *Oreochromis niloticus*, *Amphilophus trimaculatus*, *Parachromis managuensis*, *Amphilophus labiatus*, *Clarias batrachus*, *Cyprinus rubrofuscus* var., *Puntius binotatus*, *Osteochilus vittatus*, *Systemus rubripinnis*, *Tor douronensis*, *Rasbora argyrotaenia*, *Barbonymus balleroides*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hampala macrolepidota*, *Barbonymus gonionotus*, *Oxyeleotris marmorata*, *Helostoma temminckii*, *Hypostomus plecostomus*, *Mastacembelus armatus*, *Nemacheilus pfeifferae*, *Trichopodus trichopterus*, *Osphronemus gourami*, *Pangasius hypophthalmus*, *Poecilia reticulata*, *Poecilia sphenops*, *Xiphophorus variatus*, *Xiphophorus helleri*. Secara keseluruhan, hasil pengukuran indeks keanekaragaman jenis ikan di DAS Serayu menunjukkan kategori sedang, dengan dominasi utama dari famili Cyprinidae. Spesies asli dengan tingkat dominasi tertinggi adalah ikan nilem (*Osteochilus vittatus*). Jumlah spesies asli dari total spesies yang diperoleh sebesar 75,929% sedangkan spesies asing invasif (SAI) sebesar 24,071%. Kehadiran spesies asing invasif (SAI) berpotensi memengaruhi nilai keanekaragaman dan kelimpahan populasi ikan asli, yang pada akhirnya dapat berdampak terhadap keseimbangan ekosistem perairan. Kondisi ini juga berimplikasi

pada penurunan produktivitas perikanan tangkap di perairan umum, mengingat terganggunya rantai makanan dan persaingan sumber daya antara spesies asli dan spesies invasif.

2. SAI terdidentifikasi 13 spesies, yaitu ikan toman (*Channa micropeltes*), ikan bawal (*Colossoma macropomum*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan *red devil* (*Amphilophus labiatus*), ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*), merupakan ikan-ikan ini beresiko tingkat tinggi. Sementara, ikan maru (*Channa maruloides*), ikan louhan (*Amphilophus trimaculatus*), ikan jaguar (*Parachromis managuensis*), ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus* var.), ikan grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*), ikan molly golden black (*Poecilia sphenops*), ikan platy variable (*Xiphophorus variatus*), dan ikan platy pedang (*Xiphophorus helleri*) beresiko tingkat sedang. Spesies Asing Invasif yang mendominasi di DAS Serayu nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Faktor-faktor ekologis yang mempengaruhi penyebaran dan dominasi ikan invasif di lokasi penelitian diantaranya adanya ketersediaan habitat lentik (air tenang) di waduk dan kolam budidaya disekitar Sungai yang cocok untuk pemijahan ikan nila dan ikan mas. Produktifitas perairan tinggi akibat input nutrient dari pertanian, kondisi fisik – kimia stabil di waduk memfasilitasi pertumbuhan ikan introduksi. Faktor – faktor antropogenik Pelepasan ikan budidaya secara sengaja atau tidak sengaja (escapee dari keramba jaring apung), restocking tanpa kajian ekologi, sering dilakukan oleh kelompok nelayan atau pemerintah local, overfishing ikan asli, sehingga memberi ruang bagi ikan invasif untuk mendominasi, dan perubahan tata guna lahan yang mempengaruhi sedimentasi dan kekeruhan, menguntungkan spesies toleran seperti nila.

5.2. Saran

Diperlukan penelitian lebih mendalam mengenai analisis isi lambung spesies asing invasif (SAI) untuk mengetahui pola dan kebiasaan makan ikan. Selain itu, perlu diberlakukan larangan restocking benih ikan yang berpotensi menjadi SAI di perairan umum, disertai peningkatan kegiatan restocking ikan asli yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat di sepanjang bantaran Sungai Serayu. Upaya sosialisasi kepada masyarakat mengenai dampak negatif keberadaan SAI juga menjadi langkah penting agar spesies ini tidak masuk atau tersebar di perairan umum. Penelitian terkait domestikasi berbagai jenis ikan asli, termasuk spesies yang hampir punah, serta pengembangan program pembenihan ikan asli untuk kebutuhan restocking, perlu dilakukan secara berkelanjutan guna menjaga kelestarian keanekaragaman hayati ikan di DAS Serayu dan memulihkan populasi sumber daya ikan asli di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. (2012). *Geologi Dan Korelasi Fasies Turbidit "Smooth Portion Of Suprafan Lobe" Formasi Halang Kaitannya Terhadap Bentuk Geometri Kipas Bawah Laut Pada Daerah Cibangkong Dan Sekitarnya, Kecamatan Pekuncen, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah.*
- Adjie, S., & Fatah, K. (2015). Potensi ikan introduksi dalam ekosistem perairan umum daratan: aspek ekologi dan pengelolaan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 7(2), 75–86.
- Alitonang, A., Sentosa, A. A., & Hediano, D. A. (2015). *Sebaran ikan louhan yang menjadi invasif di Danau Matano, Sulawesi Selatan.* Limnotek: Perairan Darat Tropis di Indonesia, 26(2), 95–106.
- Arifin, Z., & Sukmono, A. (2021). Studi habitat ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) pada berbagai kondisi perairan tawar di Jawa Tengah. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 23(2), 115–124.
- Atmaja, P., Tampubolon, R. P., Rahardjo, M. F., & Krismono, K. (2014). Potensi Ancaman Invasif Ikan Oskar (*Amphilophus citrinellus*) Di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat. *Widyariset*, 17(3), 311–321.
- Azwar, Z. I. (2013). Analisis hubungan kecerahan dan kelimpahan fitoplankton di perairan Danau Singkarak Sumatera Barat. *Jurnal Natur Indonesia*, 16(1), 54–61.
- Bahiyyah, DD. Solihin, R. Affandi. 2013. Variasi genetik ikan brek (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) sebagai dampak fragmentasi habitat di Sungai Serayu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 13(2): 175-186.
- Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak, D. J. S. D. A. K. P. U. dan P. R. (2022). *Kunjungi Bendungan Mrica, Dewan Nasional Bahas Rekomendasi Pemulihhan DAS Serayu.* <https://sda.pu.go.id/balai/bbwsserayuopak/kunjungi-bendungan-mrica-dewan-sda-nasional-bahas-rekomendasi-pemulihhan-das-serayu/>.
- <https://sda.pu.go.id/balai/bbwsserayuopak/kunjungi-bendungan-mrica-dewan-sda-nasional-bahas-rekomendasi-pemulihhan-das-serayu/>
- Bhagawati, D., Abulias MN., Amurwanto A. 2013. Fauna Ikan Siluriformes Dari Sungai Serayu, Banjaran, Dan Tajum Di Kabupaten Banyumas. *Jurnal MIPA*. 36 (2): 112-122.
- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J., Lévéque, C., ... & Sullivan, C. A. (2006). Freshwater biodiversity: Importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), 163–182.
- BKIPM. (2015). Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan. Pusat Riset Perikanan. Balai Riset Pemuliaan Ikan.*

- BKIPM. (2017). *Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu, Dan Keamanan Hasil Perikanan Nomor 107/KEP-BKIPM/2017. Tentang Pedoman Analisis Risiko Spesies Asing Invasif.*
- Clavero, M., & García-Berthou, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology & Evolution*, 20(3), 110.
- Clout, M. N., & Veitch, C. R. (2002). Turning the tide of biological invasion: the potential for eradicating invasive species. *IUCN SSC Invasive Species Specialist Group, Gland and Cambridge*.
- Dewamtoro, Y., & Rachmatika, I. (2016). Struktur komunitas ikan pada ekosistem perairan tawar dan payau di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Ikan ke-9, Masyarakat Iktiologi Indonesia*, 233–242.
- Djaali, A. (2008). Skala likert. *Yogyakarta: Andi Offset*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Esmaeili, H. R., Teimori, A., Owfi, F., Abbasi, K., & Coad, B. W. (2014). Alien and invasive freshwater fish species in Iran: Diversity, environmental impacts and management. *Iranian Journal of Ichthyology*, 1(2), 61–72.
- Fujaya, Y. (2003). *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Gunawan, E. H., & Jamadi, J. (2016). Diversity of Fish and Mapping Distribution of Invasive, Banned and Protected Fish at Rawadanau Concervation Area Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 67–73.
- Hadiaty, R. K. (2011). *Ikan Sapu-sapu (Loricariidae) di Sungai Ciliwung dan Cisadane: Ancaman terhadap Keanekaragaman Ikan Asli*. Prosiding Forum Nasional Ikan dan Perikanan, 125–132.
- Haryono, S., Atmomarsono, M., & Subagja, J. (2017). Potensi invasi ikan sapu-sapu (*Hypostomus plecostomus*) di perairan umum daratan Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(2), 175–186.
- Hasan, M., & Widodo, A. (2021). Risiko introduksi ikan hias predator terhadap keanekaragaman ikan endemik di perairan tawar Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(2), 112–123.
- Hasrianti, H. (2021). *Identifikasi Jenis Ikan Sapu-Sapu (Loricariidae) Berdasarkan Karakteristik Pola Abdomen di Perairan Danau Sidenreng*. Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan, 2(2), 85–92.
- Hasrianti, H., Syarifuddin, & Yusuf, S. (2020). *Dampak Kehadiran Ikan Sapu-sapu terhadap Keberlanjutan Perikanan Tangkap di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Perikanan, 45–52.

- Hedianto, D. A., & Purnamaningtyas, S. E. (2011). Penerapan kurva ABC (rasio kelimpahan/biomassa) untuk mengevaluasi dampak introduksi terhadap komunitas ikan di Waduk Ir. H. Djuanda. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III*.
- Hendrawan, D., Purnamaningtyas, S. E., & Nugroho, A. (2021). Strategi reproduksi spesies ikan introduksi invasif di perairan umum Indonesia. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 175–186.
- Hendrawan, D., Rozak, H., & Setiawan, R. (2021). Strategi reproduksi ikan di perairan Sungai Serayu, Jawa Tengah. *Jurnal Perikanan Tropis*, 8(1), 45–54.
- Holmes, A., Searle, C. L., & Schultz, E. M. (2020). Parasite transmission in a changing world: The role of invasive species and anthropogenic stressors. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 8, 178.
- Insani, A., Nugroho, E., & Yulianto, T. (2020). Analisis dampak introduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap keanekaragaman ikan lokal di Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 145–156.
- Jerikho, R. K. M. M. S. B. (2017). *Sejarah dan Analisis Risiko Ikan Spesies Asing di Waduk Gajah Mungkur, Wonogiri*. [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. IPB Repository.
- Jusmaldi, J., Ali, M., & Sunarmi, S. (2020). Aspek reproduksi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) di Perairan Waduk Benanga, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 135–147.
- Kartamihardja, E. S. (2019). Tantangan pengelolaan sumber daya perikanan darat di Indonesia: isu overfishing dan keberlanjutan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 11(2), 87–98.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2015). *Strategi Nasional dan Arahan Rencana Aksi Pengelolaan Jenis Asing Invasif di Indonesia*.
- Kiruba-Sankar, R., Dash, B., Krishnan, P., Pillai, S. M., Prakash, S., Immanuel, T., & Sarma, K. (2018). Invasive fish species in the Indian subcontinent: Review, impacts and management. *Journal of Environmental Biology*, 39(3), 405–418.
- Koniyo, Y., & Lamadi. (2017). Pengaruh kedalaman perairan terhadap distribusi ikan dan produktivitas primer di perairan tropis. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 45–53.
- Kottelat M, Anthony JW, Sri NK, Soetikno W. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta: Periplus Editios (HK)
- Kurnia, D. R., Sukardi, P., & Iqbal, A. (2021). Eksistensi Spesies Ikan Introduksi Pada Hasil Tangkapan Nelayan Jaring Insang (Gillnet) Di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *MARLIN*, 2(1), 115–122. <https://doi.org/10.15578/MARLIN.V2.I1.2021.115-122>

- Kurnia, W. A. (2017). Menuju Permukiman Bebas Septic Tank: Studi Pengolahan Air Limbah Domestik di Perumahan Graha Natura. *Sambutan Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat*, 84.
- Lopes, C. A., Freitas, C. E. C., & Lima, A. C. (2017). *Tambaqui Colossoma macropomum feeding ecology and plasticity in response to environmental changes in the Amazon basin*. *Ecology of Freshwater Fish*, 26(4), 588–600.
- Lymbery, A. J., Morine, M., Kanani, H. G., Beatty, S. J., & Morgan, D. L. (2014). Co-invaders: The effects of alien parasites on native hosts. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 3(2), 171–177.
- Magurran, A. E. (2021). Measuring biological diversity. *Current Biology*, 31(19), R1174–R1177.
- Mahmudah, S., Rukayah, S., & Sulistyo, I. (2019). Aspek Pertumbuhan Dan Reproduksi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) di Waduk P.B. Soedirman, Banjarnegara. *Seminar Nasional Sains & Entrepreneurship*, 1(1).
- Mahrudin, Irianti R, Zalfa S.Z, Rahma N.A, Puteri N. A., Fajeriaty N.A.2021. Keanekaragaman Jenis Ikan Familia Cyprinidae Di Sungai Nagara Kecamatan Daha Utara Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat 6 (2).
- Mainassy, A. (2017). Kualitas Air untuk Budidaya Ikan. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 10(2), 46–52.
- Meire M, and Dereu J. (1990). Use of the abundance/biomass comparison method for detecting environmental stress: some considerations based on intertidal macrozoobenthos and bird communities. *Journal Appl. Ecol.* 27:210–223.
- Mote, N., Affandi, R., & Haryono, H. (2014). *Biologi reproduksi ikan brek (Barbomyus balleroides Cuvier & Val. 1842) di Sungai Serayu zona atas dan bawah Waduk Panglima Besar Soedirman, Jawa Tengah*. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1), 39–50.
- Nasution, S. H., Haryani, G. S., Dina, R., & Samir, O. (2019). Ancaman Jenis Ikan Asing Louhan Terhadap Ikan Endemik di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *Berita Biologi*, 18(2), 235–245.
- Nico, L. G., Jelks, H. L., & Tuten, T. (2015). *Non-native suckermouth armored catfishes in the United States: impacts on native ecosystems*. *Aquatic Invasions*, 10(4), 413–438.
- Novika, et. al. (2021). Status Reproduksi Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps* Valenciennes, 1840) di Waduk PB Soedirman Banjarnegara, Jawa Tengah. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*, 59–71.
- Nugraheni, F. S., et al. (2023). Impact of invasive alien fish on native biodiversity in Indonesian inland waters. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 26(2), 129–141.

- Odum, E. P. (1971). *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh: T. Samingan dan B. Srigandono. *Fundamental of ecology*. Gadjah Mada University Press.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemahan: Samingan, T dan B. Srigandono. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Ohee, H., Hismayasari, I. B., & Supriatna, I. (2018). *Kajian strategis domestikasi ikan gabus sentani (Oxyeleotris heterodon) di Danau Sentani, Papua*. Laporan Akhir. Universitas Cenderawasih.
- Parawangsa I.N.Y, Prawira A.R.P. Tampubolon, Pertami N.D. 2019. Karakter Morfometrik Dan Meristik Ikan Ekor Pedang (*Xiphophorus helleri* Heckel, 1848) Di Danau Buyan, Buleleng, Bali.BAWAL. 11 (2): 103-111
- Pino-del-Carpio, A., Clavero, M., & Brotons, L. (2010). Native and invasive species richness relationship varies with habitat characteristics and disturbance. *Ecography*, 33(2), 322–331.
- Pramono, T. B., Arfiati, D., Widodo, M. S., & Yanuhar, U. (2018). Iktiofauna Di Hilir Sungai Klawing Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah. *Samakia*, 9(2), 65–69.
- Pranowo, N. L., Fatmawanti, I. N., & Asiah, R. N. (2024). Teknik Pemberian Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Pasuruan, Jawa Timur. *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 4(1), 38–45.
- Purnamaningtyas, S. E., & Tjahjo, D. W. H. (2010). Status ikan introduksi dan potensi invasinya di perairan umum daratan Indonesia. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III*, 117–126. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Rahardjo, M. F. (2011). Spesies akuatik asing invasif. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III*, hal. 18.
- Restanti, A. D., Muryanto, B. S., & Sulistyo, R. D. (2023). *Ornamental fish biodiversity and conservation status in Surakarta City, Central Java, Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia (PSNMBI).
- Riza, M. (2020). Keanekaragaman dan distribusi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) di perairan pegunungan Sumatera Barat. *Biospecies*, 13(1), 25–34.
- Romdhon, A. (2016). Keanekaragaman jenis ikan hasil tangkapan di Sungai Serayu bagian hilir Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Romdon, S., & Sukamto, S. (2016). Studi Pendahuluan Sumberdaya Ikan Kekel (*Glyptothorax platypogon*) Di Zona Hulu Sungai Serayu Jawa Tengah. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 12(2), 111–114.

- Roy, H. E., Rabitsch, W., Scalera, R., Stewart, A., Gallardo, B., Genovesi, P., Essl, F., Adriaens, T., Bacher, S., & Booy, O. (2018). Developing a framework of minimum standards for the risk assessment of alien species. *Journal of applied ecology*, 55(2), 526–538.
- Rozak, H., Hendrawan, D., & Setiawan, R. (2020). Analisis keanekaragaman plankton di Sungai Serayu. *Jurnal Perikanan Tropis*, 7(1), 12–20.
- Sa'adah, F., Ali, M., & Riza, M. (2023). Potensi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*) sebagai kandidat diversifikasi budidaya di Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 15(2), 45–56. Universitas Mulawarman.
- Saunders, D. L., Meeuwig, J. J., & Vincent, A. C. J. (2002). Freshwater protected areas: Strategies for conservation. *Conservation Biology*, 16(1), 30–41.
- Sentosa, A. A., & Hedianto, D. A. (2019). *Analisis ekologi ikan louhan (Amphilophus labiatus) sebagai spesies introduksi di perairan tawar Indonesia*. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 26(1), 45–56.
- Sentosa, A. A., Wijaya, D., & Tjahjo, D. W. H. (2013). Kajian risiko keberadaan ikan-ikan introduksi di Danau Beratan, Bali. *Kartamihardja, ES, Rahardjo, MF, Krismono, Suhara, O., & Purnomo, K (eds), Forum Nasional Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan IV. Jatinangor*, hal.8.
- Setiawan, A., Rahardjo, M. F., & Sjafei, D. S. (2016). Hubungan kondisi habitat dengan biomassa ikan pada beberapa stasiun sungai di Jawa. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 45–56.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. (University of Illinois Press: Urbana, IL, USA).
- Sobirin, M., Prasetyo, A., & Kusrini, E. (2014). Pengaruh perbedaan salinitas terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 123–129.
- Soewarno. (1991). *hidrologi pengukuran dan pengolahan data aliran sungai (Hidrometri)*. Bandung: Nova.
- Spellerberg, I. F., & Fedor, P. J. (2003). A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon–Wiener' Index. *Global Ecology and Biogeography*, 12(3), 177–179.
- Sudira, P., & Sunarto. (2014). Karakteristik aliran Sungai Serayu untuk kebutuhan pengelolaan DAS. *Jurnal Hidrosfir*, 29(2), 45–56.
- Sugianti Y dan Astuti L.P. (2018). Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.19 (2): 203-212.
- Suyanto, S. R. (2004). Budidaya ikan nila. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Syafei L. (2017). Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Ikan Air Tawar. Dalam *Jurnal Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Indonesia* (Vol. 11, Nomor 1). Halaman.
- Syafei, L. S., Jurusan, S., Perikanan, P., & Perikanan, S. T. (2018). Ikan Asing Invasif, Tantangan Keberlanjutan Biodiversitas Perairan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 149–165.
- Syafei, L. S., & Sudinno, D. (2018). Ikan asing invasif, tantangan keberlanjutan biodiversitas perairan. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 12(3), 149–165.
- Taufiq, A., Hedianto, D., & Purnamaningtyas, S. (2016). *Kajian ekologi ikan introduksi terhadap populasi ikan asli di perairan umum daratan Jawa Barat*. Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI, LIPI.
- Umar, C., Kartamihardja, E. S., Aisyah, D., (2015). DAMPAK INVASIF IKAN RED DEVIL (*Amphilophus citrinellus*) TERHADAP KEANEKARAGAMAN IKAN DI PERAIRAN UMUM DARATAN DI INDONESIA. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 7(1), 55–61. <https://doi.org/10.15578/JKPI.7.1.2015.55-61>
- Wahyudewantoro, G., & Rachmatika, I. (2016). *Ikan hias introduksi yang berpotensi invasif di perairan tawar Indonesia*. Zoo Indonesia, 25(2), 67–78.
- Wahyuningsih, E., Lestari, W. N., & Setianingrum, S. (2011). Struktur komunitas dan distribusi ikan di hulu Sungai Serayu sebagai dasar konservasi. *Prosiding Seminar Nasional Hari Lingkungan Hidup*, hlm, 32–38.
- Wardani, D. A. K., Subagja, J., & Nugroho, E. (2017). Keragaman genetik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) hasil domestikasi berdasarkan marka mikrosatelite. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1), 9–18.
- Wilson, R. S., Condon, C. H., Johnston, I. A., & Lymbery, A. J. (2019). Parasites, alien fish and altered ecosystems: A review of risk interactions in freshwater environments. *Biological Invasions*, 21(3), 743–760.
- Yasir, M., & Suryanto, A. (2015). Status Pencemaran Sungai Wakak Kendal Ditinjau dari Aspek Total Padatan Tersuspensi dan Struktur Komunitas Makrozoobentos. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(4), 162–171.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner Penelitian Analisis Risiko Ikan Invasif Terhadap Ikan Asli Di Sebagian DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa tengah.

Data Responden

| | | |
|---------------|---|--|
| Nama | : | |
| Jenis Kelamin | : | |
| Usia | : | |
| Alamat | : | |

Petunjuk Penggerjaan Kuesioner Dampak Ekonomi

Berikut merupakan pertanyaan yang berkaitan dengan analisis risiko ikan invasif terhadap ikan asli di DAS Serayu. Bapak/Ibu dimohon untuk dapat menjawab setiap pertanyaan dengan menjawab pertanyaan dengan cara memberi *checklist* (v) pada salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan kondisi yang ada.

A. Dampak terhadap industri/produksi perikanan tangkap

| No | Pertanyaan | STS | TS | RG | S | SS |
|----|---|-----|----|----|---|----|
| 1. | Tidak ada dampak atau sedikit menyebabkan dampak pada industri/produksi perikanan Tangkap | | | | | |
| 2. | Terdapat dampak yang berpotensi menurunkan industri/ produksi perikanan tangkap | | | | | |
| 3. | Terdapat dampak yang menggagalkan industri/produksi perikanan tangkap | | | | | |

B. Dampak terhadap infrastruktur

| No | Pertanyaan | STS | TS | RG | S | SS |
|----|---|-----|----|----|---|----|
| 1 | Tidak ada dampak atau sedikit menyebabkan kerusakan pada infrastruktur | | | | | |
| 2 | Ikan invasif dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur dan alat tangkap. | | | | | |
| 3 | Menyebabkan kerusakan serius/besar pada Infrastruktur | | | | | |

C. Dampak terhadap sektor pariwisata

| No | Pertanyaan | STS | TS | RG | S | SS |
|----|---|-----|----|----|---|----|
| 1 | Berdampak signifikan atau menyebabkan hilangnya industri pariwisata | | | | | |
| 2 | Tidak ada atau sedikit berdampak terhadap industri pariwisata | | | | | |
| 3 | Menyebabkan dampak merugikan pada industri pariwisata | | | | | |

D. Kuesioner Dampak Bagi Kesehatan Manusia

| No | Pertanyaan | STS | TS | RG | S | SS |
|----|---|-----|----|----|---|----|
| 1. | Ikan invasif berdampak mempengaruhi luka/gigitan/fisik pada manusia | | | | | |
| 2. | Ikan invasif jika dimakan manusia berdampak pada kesehatan | | | | | |
| 3. | Merupakan vektor penyakit bagi manusia atau sebagai organisme penyakit (Zoonosis) | | | | | |
| 4. | Ikan invasif menyebabkan kematian individu (beracun) | | | | | |

E. Kuesioner Dampak Bagi Kesehatan Ikan

| No | Pertanyaan | STS | TS | RG | S | SS |
|----|--|-----|----|----|---|----|
| 1. | Ikan invasif berdampak mempengaruhi kesehatan ikan asli sungai klawing | | | | | |
| 2. | Ikan invasif berdampak pada kematian ikan asli sungai klawing | | | | | |
| 3. | Ikan invasif bisa sebagai pathogen/membawa penyakit bagi ikan asli | | | | | |
| 4. | Ikan invasif mempengaruhi kualitas air sungai | | | | | |

Rentang skor point menggunakan skala likert (Sugiyono, 2018):

| | | |
|-----|---|-------------------------------|
| STS | : | Sangat Tidak Setuju (point 1) |
| TS | : | Tidak Setuju (point 2) |
| RG | : | Ragu Ragu (point 3) |
| S | : | Setuju (point 4) |
| SS | : | Sangat Setuju (point 5) |

Lampiran 2. Responden terhadap variabel dampak terhadap industri/produksi perikanan tangkap

| Nama | Jenis Kelamin | Alamat | P1 | P2 | P3 |
|--------------|---------------|----------------------|----|----|----|
| Aris | L | Desa Joho | 4 | 4 | 2 |
| Mukhtar | L | Desa Joho | 4 | 4 | 2 |
| Dimas | L | Desa Joho | 4 | 4 | 2 |
| Wanto | L | Desa Joho | 4 | 4 | 3 |
| Budi | L | Desa Kalipelus | 4 | 4 | 2 |
| Abdilah | L | Desa Kalipelus | 4 | 4 | 1 |
| Sirun | L | Desa Purwanegara | 5 | 4 | 2 |
| Kasmad | L | Desa Purwanegara | 4 | 4 | 4 |
| Tarjo | L | Desa Purwanegara | 4 | 4 | 2 |
| Johar | L | Desa Purwanegara | 4 | 4 | 3 |
| Misdar | P | Desa Purwanegara | 5 | 4 | 3 |
| Haryoto | L | Desa Mandiraja Wetan | 4 | 4 | 3 |
| Afid | L | Desa Mandiraja Wetan | 5 | 5 | 3 |
| Widodo | L | Desa Mandiraja Wetan | 4 | 4 | 2 |
| Warno | L | Desa Kertayasa | 3 | 4 | 3 |
| Sukirman | L | Desa Kertayasa | 4 | 4 | 2 |
| Darno | L | Desa Kertayasa | 4 | 5 | 3 |
| Riyan | L | Desa Panggisari | 4 | 4 | 1 |
| Mulyadi | L | Desa Panggisari | 4 | 4 | 3 |
| Harun | L | Desa Panggisari | 3 | 3 | 2 |
| Subandi | L | Desa Karangjati | 4 | 4 | 2 |
| Tri widodo | L | Desa Karangjati | 4 | 4 | 2 |
| Hariyanto | L | Desa Karangjati | 4 | 4 | 3 |
| Dewanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 3 |
| Miskam | L | Desa Kemranggon | 4 | 4 | 3 |
| Maryanto | L | Desa Kemranggon | 4 | 4 | 3 |
| Dikarya | L | Desa Karangsalam | 4 | 3 | 1 |
| Suminah | P | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 3 |
| Dwi trisno | L | Desa Karangsalam | 4 | 4 | 3 |
| Habib wibowo | L | Desa Karangsalam | 4 | 4 | 3 |

Lampiran 3. Responden Terhadap Variabel Dampak Infrastruktur

| Nama | Jenis Kelamin | Alamat | P1 | P2 | P3 |
|--------------|---------------|----------------------|----|----|----|
| Aris | L | Desa Joho | 2 | 3 | 2 |
| Mukhtar | L | Desa Joho | 2 | 3 | 3 |
| Dimas | L | Desa Joho | 2 | 3 | 2 |
| Wanto | L | Desa Joho | 2 | 3 | 3 |
| Budi | L | Desa Kalipelus | 2 | 4 | 2 |
| Abdilah | L | Desa Kalipelus | 1 | 4 | 2 |
| Sirun | L | Desa Purwanegara | 2 | 4 | 2 |
| Kasmad | L | Desa Purwanegara | 4 | 4 | 2 |
| Tarjo | L | Desa Purwanegara | 2 | 4 | 2 |
| Johar | L | Desa Purwanegara | 3 | 4 | 2 |
| Misdar | P | Desa Purwanegara | 2 | 3 | 3 |
| Haryoto | L | Desa Mandiraja Wetan | 3 | 3 | 2 |
| Afid | L | Desa Mandiraja Wetan | 3 | 3 | 3 |
| Widodo | L | Desa Mandiraja Wetan | 2 | 3 | 2 |
| Warno | L | Desa Kertayasa | 3 | 4 | 3 |
| Sukirman | L | Desa Kertayasa | 2 | 4 | 2 |
| Darno | L | Desa Kertayasa | 3 | 4 | 3 |
| Riyan | L | Desa Panggisari | 1 | 3 | 2 |
| Mulyadi | L | Desa Panggisari | 3 | 4 | 2 |
| Harun | L | Desa Panggisari | 2 | 3 | 3 |
| Subandi | L | Desa Karangjati | 2 | 4 | 2 |
| Tri widodo | L | Desa Karangjati | 2 | 4 | 2 |
| Hariyanto | L | Desa Karangjati | 3 | 3 | 2 |
| Dewanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 2 |
| Miskam | L | Desa Kemranggon | 3 | 3 | 2 |
| Maryanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 2 |
| Dikarya | L | Desa Karangsalam | 1 | 3 | 2 |
| Suminah | P | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 2 |
| Dwi trisno | L | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 2 |
| Habib wibowo | L | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 2 |

Lampiran 4. Responden Terhadap Variabel Dampak Pariwisata

| Nama | Jenis Kelamin | Alamat | P1 | P2 | P3 |
|--------------|---------------|----------------------|----|----|----|
| Aris | L | Desa Joho | 2 | 4 | 2 |
| Mukhtar | L | Desa Joho | 2 | 4 | 3 |
| Dimas | L | Desa Joho | 2 | 4 | 3 |
| Wanto | L | Desa Joho | 2 | 3 | 3 |
| Budi | L | Desa Kalipelus | 2 | 4 | 2 |
| Abdilah | L | Desa Kalipelus | 1 | 4 | 3 |
| Sirun | L | Desa Purwanegara | 2 | 4 | 2 |
| Kasmad | L | Desa Purwanegara | 2 | 4 | 1 |
| Tarjo | L | Desa Purwanegara | 2 | 3 | 2 |
| Johar | L | Desa Purwanegara | 3 | 4 | 2 |
| Misdar | P | Desa Purwanegara | 2 | 4 | 2 |
| Haryoto | L | Desa Mandiraja Wetan | 3 | 4 | 2 |
| Afid | L | Desa Mandiraja Wetan | 3 | 4 | 2 |
| Widodo | L | Desa Mandiraja Wetan | 2 | 4 | 3 |
| Warno | L | Desa Kertayasa | 3 | 4 | 3 |
| Sukirman | L | Desa Kertayasa | 2 | 3 | 3 |
| Darno | L | Desa Kertayasa | 3 | 4 | 3 |
| Riyan | L | Desa Panggisari | 1 | 3 | 3 |
| Mulyadi | L | Desa Panggisari | 3 | 4 | 3 |
| Harun | L | Desa Panggisari | 2 | 4 | 3 |
| Subandi | L | Desa Karangjati | 2 | 4 | 3 |
| Tri widodo | L | Desa Karangjati | 2 | 3 | 3 |
| Hariyanto | L | Desa Karangjati | 3 | 4 | 3 |
| Dewanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 2 |
| Miskam | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 3 |
| Maryanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 4 | 2 |
| Dikarya | L | Desa Karangsalam | 1 | 4 | 3 |
| Suminah | P | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 3 |
| Dwi trisno | L | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 3 |
| Habib wibowo | L | Desa Karangsalam | 3 | 4 | 3 |

Lampiran 5. Responden Terhadap Variabel Dampak Kesehatan Manusia

| Nama | Jenis Kelamin | Alamat | P1 | P2 | P3 | P4 |
|--------------|---------------|----------------------|----|----|----|----|
| Aris | L | Desa Joho | 2 | 4 | 2 | 2 |
| Mukhtar | L | Desa Joho | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Dimas | L | Desa Joho | 4 | 2 | 2 | 1 |
| Wanto | L | Desa Joho | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Budi | L | Desa Kalipelus | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Abdilah | L | Desa Kalipelus | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Sirun | L | Desa Purwanegara | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Kasmad | L | Desa Purwanegara | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Tarjo | L | Desa Purwanegara | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Johar | L | Desa Purwanegara | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Misdar | P | Desa Purwanegara | 4 | 2 | 2 | 1 |
| Haryoto | L | Desa Mandiraja Wetan | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Afid | L | Desa Mandiraja Wetan | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Widodo | L | Desa Mandiraja Wetan | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Warno | L | Desa Kertayasa | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Sukirman | L | Desa Kertayasa | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Darno | L | Desa Kertayasa | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Riyan | L | Desa Panggisari | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Mulyadi | L | Desa Panggisari | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Harun | L | Desa Panggisari | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Subandi | L | Desa Karangjati | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Tri widodo | L | Desa Karangjati | 4 | 2 | 2 | 1 |
| Hariyanto | L | Desa Karangjati | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Dewanto | L | Desa Kemranggon | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Miskam | L | Desa Kemranggon | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Maryanto | L | Desa Kemranggon | 4 | 2 | 2 | 1 |
| Dikarya | L | Desa Karangsalam | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Suminah | P | Desa Karangsalam | 4 | 3 | 2 | 2 |
| Dwi trisno | L | Desa Karangsalam | 3 | 2 | 2 | 1 |
| Habib wibowo | L | Desa Karangsalam | 4 | 2 | 2 | 2 |

Lampiran 6. Responden Terhadap Variabel Dampak Kesehatan Ikan

| Nama | Jenis Kelamin | Alamat | P1 | P2 | P3 | P4 |
|--------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aris | L | Desa Joho | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Mukhtar | L | Desa Joho | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Dimas | L | Desa Joho | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Wanto | L | Desa Joho | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Budi | L | Desa Kalipelus | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Abdilah | L | Desa Kalipelus | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Sirun | L | Desa Purwanegara | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Kasmad | L | Desa Purwanegara | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Tarjo | L | Desa Purwanegara | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Johar | L | Desa Purwanegara | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Misdar | P | Desa Purwanegara | 2 | 3 | 2 | 2 |
| Haryoto | L | Desa Mandiraja Wetan | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Afid | L | Desa Mandiraja Wetan | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Widodo | L | Desa Mandiraja Wetan | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Warno | L | Desa Kertayasa | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Sukirman | L | Desa Kertayasa | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Darno | L | Desa Kertayasa | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Riyan | L | Desa Panggisari | 3 | 1 | 2 | 2 |
| Mulyadi | L | Desa Panggisari | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Harun | L | Desa Panggisari | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Subandi | L | Desa Karangjati | 3 | 1 | 1 | 2 |
| Tri widodo | L | Desa Karangjati | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Hariyanto | L | Desa Karangjati | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Dewanto | L | Desa Kemranggon | 3 | 2 | 1 | 1 |
| Miskam | L | Desa Kemranggon | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Maryanto | L | Desa Kemranggon | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Dikarya | L | Desa Karangsalam | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Suminah | P | Desa Karangsalam | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Dwi trisno | L | Desa Karangsalam | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Habib wibowo | L | Desa Karangsalam | 2 | 2 | 2 | 2 |

Lampiran 7. Perhitungan skala likert

A. Dampak terhadap industri/produksi perikanan tangkap

Interpretasi Skor Perhitungan

$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 5 \times 30 \times 3 = 450$$

$X = \text{Skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 1 \times 30 \times 3 = 90$$

Interval

$I = 100 / \text{jumlah skor}$

$$= 100 / 5 = 20$$

Penyelesaian akhir

Rumus Indeks % = Total skor/Y x 100

$$= 313 / 450 * 100 = 69,5$$

Kesimpulan : Setuju terdapat dampak produksi perikanan tangkap

B. Dampak terhadap infrastruktur Interpretasi Skor Perhitungan

$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 4 \times 30 \times 3 = 360$$

$X = \text{Skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 1 \times 30 \times 3 = 90$$

Interval

$I = 100 / \text{jumlah skor}$

$$= 100 / 5 = 20$$

Penyelesaian akhir

Rumus Indeks % = Total skor/Y x 100

$$= 246 / 360 * 100 = 68,3$$

Kesimpulan : setuju terdapat dampak yang signifikan terhadap infrastruktur

C. Dampak terhadap sektor pariwisata

Interpretasi Skor Perhitungan

$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 4 \times 30 \times 3 = 360$$

$X = \text{Skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{pertanyaan responden}$

$$= 1 \times 30 \times 9 = 270$$

Interval

$I = 100 / \text{jumlah skor}$

$$= 100 / 5 = 20$$

Penyelesaian akhir

Rumus Indeks % = Total skor/Y x 100

$$= 263 / 360 * 100 = 73,0$$

Kesimpulan : Setuju tidak ada dampak signifikan

D. Kuesioner Dampak Bagi Kesehatan Manusia Interpretasi Skor Perhitungan

$$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{pertanyaan responden}$$
$$= 4 \times 30 \times 4 = 480$$

$$X = \text{Skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{pertanyaan responden}$$
$$= 1 \times 30 \times 4 = 120$$

Interval

$$I = 100 / \text{jumlah skor}$$
$$= 100 / 5 = 0$$

Penyelesaian akhir

$$\text{Rumus Indeks \%} = \text{Total skor} / Y \times 100$$
$$= 288 / 480 \times 100 = 60$$

Kesimpulan : Setuju tidak ada dampak signifikan

E. Kuesioner Dampak Bagi Kesehatan Ikan Interpretasi Skor Perhitungan

$$Y = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah Responden} \times \text{pertanyaan responden}$$
$$= 3 \times 30 \times 4 = 360$$

$$X = \text{Skor terendah likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{pertanyaan responden}$$
$$= 1 \times 30 \times 4 = 120$$

Interval

$$I = 100 / \text{jumlah skor}$$
$$= 100 / 5 = 20$$

Penyelesaian akhir

$$\text{Rumus Indeks \%} = \text{Total skor} / Y \times 100$$
$$= 2312 / 360 \times 100 = 64,1$$

Kesimpulan : Setuju tidak ada dampak signifikan

Lampiran 8. Lokasi Stasiun Penelitian



Stasiun 1. Joho



Stasiun 2. Kalipelus



Stasiun 3. Purwanegara



Stasiun 4. Mandiraja Wetan



Stasiun 5. Kertayasa



Stasiun 6. Panggisari



Stasiun 7. Karangjati



Stasiun 8. Kemranggon



Stasiun 9. Karangsari

Lampiran 9. Alat tangkap dan Pengambilan Sampel Penelitian



Pengambilan sampel ikan



Pengambilan sampel ikan



Pengambilan sampel ikan



Pengambilan sampel ikan



Bubu (*Trap net*)



Jala ikan

Lampiran 10. Pengukuran Kualitas Air



Pengukuran pH



Pengukuran Oksigen terlarut



Pengukuran suhu



Pengukuran Kecerahan



Pengukuran Kedalaman



Pengukuran Kecepatan Arus

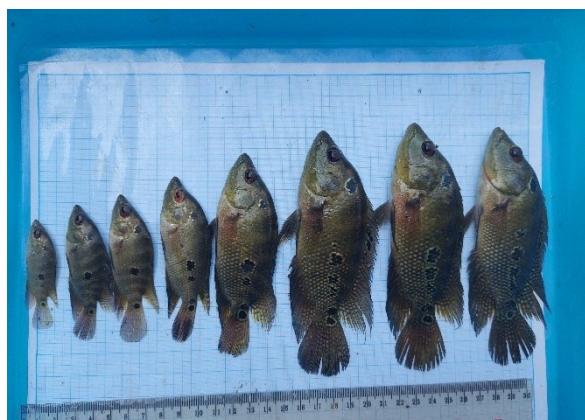
Lampiran 11. Pengukuran sampel ikan



Berbagai ukuran ikan nila



Berbagai ukuran ikan jaguar



Berbagai ukuran ikan louhan



Berbagai ukuran ikan red devil



Pengukuran Panjang ikan



Penimbangan berat ikan

Lampiran 12. Foto Spesies Ikan di Asli DAS Serayu Banjarnegara



Ikan Marcoca (*Barbonymus balleroides*)



Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*)



Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*)



Ikan Brek (*Barbonymus balleroides*)



Ikan Palung (*Hampala macrolepidota*)



Ikan Dewa (*Tor douronensis*)



Ikan Beunteur (*Puntius binotatus*)



Ikan Lunjar Andong (*Rasbora argyrotaenia*)



Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*)



Ikan lele lokal (*Clarias batrachus*)



Ikan Senggaringan (*Mystus singaringan*)



Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*)



Ikan uceng (*Nemacheilus pfeifferae*)



Ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*)

Lampiran 13. Foto Ikan spesies SAI di DAS Serayu Banjarnegara



Ikan Koi (*Cyprinus rubrofuscus* var.)



Ikan Grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*)



Ikan Red Devil (*Amphilophus labiatus*)



Ikan Louhan (*Amphilophus trimaculatus*)



Ikan Sapu – Sapu (*Hypostomus plecostomus*)



Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*)



Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)



Ikan Jaguar (*Parachromis managuensis*)



Ikan platy pedang (*Xiphophorus hellerii*)

Lampiran 14. Spesies Ikan di DAS Serayu Banjarnegara

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Jumlah Individu Ikan | | | Total (ind) |
|----------------|----------------------------------|---------------|----------------------|--------|-------|-------------|
| | | | Hulu | Tengah | Hilir | |
| Anguillidae | <i>Anguila bicolor</i> | Sidat | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala Timah | 1 | 2 | 0 | 3 |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaringan | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Channidae | <i>Channa Striata</i> | Gabus | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | <i>Channa limbata</i> | Kutuk | 0 | 0 | 2 | 2 |
| | <i>Channa maruliooides</i> | Maru* | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | <i>Channa micropeltes</i> | Toman* | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Bawal* | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 19 | 175 | 136 | 330 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 9 | 4 | 1 | 14 |
| | <i>Parachromis managuensis</i> | Jaguar* | 6 | 0 | 0 | 6 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 9 | 3 | 1 | 13 |
| Clariidae | <i>Clarias batrachus</i> | Lele lokal | 1 | 3 | 0 | 4 |
| Cyprinidae | <i>Cyprinus rubrofuscus</i> var. | Koi* | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | <i>Puntius binotatus</i> | Beunteur | 7 | 30 | 0 | 37 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 46 | 269 | 166 | 481 |
| | <i>Systemus rubripinnis</i> | Maracoca | 3 | 16 | 27 | 46 |
| | <i>Tor douronensis</i> | Dewa | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 5 | 9 | 2 | 16 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 20 | 356 | 82 | 458 |
| | <i>Ctenopharyngodon idella</i> | Grasscarp* | 2 | 3 | 0 | 5 |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | 2 | 0 | 2 | 4 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 19 | 36 | 57 | 112 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu* | 1 | 3 | 6 | 10 |
| Helostomatidae | <i>Helostoma temminckii</i> | Tambakan* | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus</i> | Sapu-sapu* | 1 | 54 | 11 | 66 |

| | | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|-----|------|-----|------|
| | <i>plecostomus</i> | | | | | |
| Mastacembelidae | <i>Mastacembelus armatus</i> | Sili | 0 | 3 | 1 | 4 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 21 | 96 | 12 | 129 |
| Oshpronemidae | <i>Trichopodus trichopterus</i> | Sepat | 1 | 9 | 0 | 10 |
| | <i>Osphronemus gouramy</i> | Gurame | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Pangasiidae | <i>Pangasius hypophthalmus</i> | Patin* | 0 | 3 | 1 | 4 |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Gondok / Gupi | 2 | 5 | 0 | 7 |
| | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly Golden Black* | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | <i>Xiphophorus variatus</i> | Platy variable* | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | <i>Xiphophorus hellerii</i> | Platy Pedang* | 1 | 8 | 0 | 9 |
| Jumlah | | | 183 | 1102 | 518 | 1803 |

Lampiran 15. Data produksi perikanan tangkap DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara
Tahun 2019-2024

Satuan ton

| No | Nama Lokal | Spesies | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------|--------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | Brek | <i>Barbonymus balleroides</i> | 58,8 | 50,68 | 64,6 | 63,12 | 58,18 | 66,4 |
| 2 | Nilem | <i>Osteochilus vittatus</i> | 58,6 | 45,61 | 47,22 | 41,95 | 37,31 | 30,22 |
| 3 | Nila | <i>Oreochromis niloticus</i> | 39,4 | 47,15 | 42,6 | 49,45 | 54,71 | 52,01 |
| 4 | Baung | <i>Mystus nemurus</i> | 6,1 | 5,07 | 3,02 | 2,07 | 2,18 | 3,11 |
| 5 | Senggaringan | <i>Mystus singaringan</i> | 13,9 | 12,67 | | | | |
| 6 | Unjar andong | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | 11,7 | 30,41 | 32,62 | 22,28 | 21,09 | 19,92 |
| 7 | Uceng | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | 20,4 | 18,27 | 16,77 | 12,84 | | |
| 8 | Lele | <i>Clarias batrachus</i> | 5,76 | 5,91 | 7,05 | 11,21 | 12,77 | 12,62 |
| 9 | Betutu | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | 4,96 | 5,77 | 14,90 | 9,53 | 9,94 | 10,08 |
| 10 | Tawes | <i>Puntius javanicus</i> | 13,90 | 16,99 | 18,60 | 33,45 | 37,04 | 35,95 |
| 11 | Palung | <i>Hampala macrolepidota</i> | 8,1 | 6,07 | 3,82 | 5,07 | 4,18 | 3,11 |
| 12 | Gabus | <i>Channa striata</i> | | | 11,17 | 20,41 | 21,51 | 19,71 |
| 13 | udang tawar | <i>Palaemon paucidens</i> | 11,15 | 12,67 | 5,65 | 4,96 | 4,06 | 2,91 |
| 14 | Lainnya | - | 22,55 | 27,87 | | | | |
| Jumlah | | | 275,32 | 285,14 | 268,02 | 276,34 | 262,97 | 256,04 |

Sumber : Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara

Lampiran 16 . Data penebaran benih ikan di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara Tahun 2019-2024

| No | Jenis Ikan | Tahun | | | | | |
|----|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| 1 | Baung (<i>Hemibagrus bleeker</i>) | 100.000 | | | | | |
| 2 | Nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>) | 100.000 | 100.000 | 150.000 | 607.000 | 150.000 | 165.778 |
| 3 | Tawes (<i>Puntius javanicus</i>) | 38.000 | 75.000 | 100.000 | 385.000 | 150.000 | 173.750 |
| 4 | Mas (<i>Cyprinus carpio</i>) | | 10.000 | 30.000 | | | |
| 5 | Udang galah (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>) | 3000 | | | | | |
| | Jumlah (Ekor) | 241.000 | 185.000 | 280.000 | 992.000 | 300.000 | 339.528 |

Sumber : Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara

Lampiran 17. Hasil Tangkapan Biomassa Ikan di DAS Serayu Bagian Hulu

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Biomassa (gr) | | | | Biomassa relatif (%) |
|----------------|----------------------------------|---------------------|---------------|-----------|-------------|----------|----------------------|
| | | | Joho | Kalipelus | Purwanegara | Total | |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala Timah | 0 | 2,33 | 0 | 2,33 | 0,021 |
| Channidae | <i>Channa maruliooides</i> | Maru* | 0 | 0 | 15,21 | 15,21 | 0,136 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 280,50 | 652,94 | 932,80 | 1866,24 | 16,646 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 0 | 268,11 | 0 | 268,11 | 2,391 |
| | <i>Parachromis managuensis</i> | Jaguar* | 0 | 0 | 471,00 | 471,00 | 4,201 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 0 | 0 | 226,98 | 226,98 | 2,025 |
| Clariidae | <i>Clarias batrachus</i> | Lele lokal | 0 | 299,75 | 0 | 299,75 | 2,674 |
| Cyprinidae | <i>Cyprinus rubrofuscus var.</i> | Koi | 0 | 0 | 142,00 | 142,00 | 1,267 |
| | <i>Puntius binotatus</i> | Beunteur | 6,98 | 17,45 | 0 | 24,43 | 0,218 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 464,22 | 1779,51 | 1315,29 | 3559,02 | 31,745 |
| | <i>Systemus rubripinnis</i> | Maracoca | 0 | 0 | 285,45 | 285,45 | 2,546 |
| | <i>Tor douronensis</i> | Dewa | 48,00 | 0 | 0 | 48,00 | 0,428 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 31,88 | 127,52 | 0 | 159,40 | 1,422 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 171,92 | 945,56 | 601,72 | 1719,20 | 15,335 |
| | <i>Ctenopharyngodon Idella</i> | Grasscarp * | 0 | 0 | 214,00 | 214,00 | 1,909 |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | 301,00 | 0 | 0 | 301,00 | 2,685 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 0 | 727,90 | 655,11 | 1383,01 | 12,336 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 55,80 | 0 | 0 | 55,80 | 0,498 |
| Helostomatidae | <i>Helostoma temminckii</i> | Tambakan | 0 | 0 | 54,00 | 54,00 | 0,482 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | 0 | 0 | 39,61 | 39,61 | 0,353 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 0 | 21,15 | 8,46 | 29,61 | 0,264 |
| Oshpronemidae | <i>Trichopodus trichopterus</i> | Sepat | 0 | 0 | 35,90 | 35,90 | 0,320 |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Gondok / Gupi | 0 | 1,06 | 1,50 | 2,56 | 0,023 |
| | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly Golden Black* | 0 | 0 | 2,00 | 2,00 | 0,018 |
| | <i>Xiphophorus variatus</i> | Platy variable* | 0 | 0 | 2,00 | 2,00 | 0,018 |
| | <i>Xiphophorus helleri</i> | Platy Pedang* | 0 | 0 | 4,56 | 4,56 | 0,041 |
| Jumlah | | | 1360,3 | 4843,28 | 5007,59 | 11211,17 | 100,00 |

Lampiran 18. Hasil Tangkapan Biomassa Ikan di DAS Serayu Bagian Tengah

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Biomassa (gr) | | | | Biomassa relatif (%) |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|-----------------|-----------|------------|----------|----------------------|
| | | | Mandiraja Wetan | Kertayasa | Panggisari | Total | |
| Anguillidae | <i>Anguila bicolor</i> | Sidat | 71,00 | 0,00 | 0,00 | 71,00 | 0,0895 |
| Aplocheilidae | <i>Aplocheilus panchax</i> | Kepala Timah | 0,00 | 0,00 | 4,66 | 4,66 | 0,0059 |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaringan | 654,35 | 0,00 | 0,00 | 654,35 | 0,8247 |
| Channidae | <i>Channa Striata</i> | Gabus | 179,00 | 0,00 | 0,00 | 179,00 | 0,2256 |
| | <i>Channa micropeltes</i> | Toman* | 22,00 | 0,00 | 0,00 | 22,00 | 0,0277 |
| Characidae | <i>Colossoma macropomum</i> | Bawal* | 432,00 | 0,00 | 0,00 | 432,00 | 0,5444 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nila* | 10727,20 | 1772,32 | 3783,48 | 16283,00 | 20,5214 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan* | 119,16 | 0,00 | 0,00 | 119,16 | 0,1502 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil* | 76,65 | 0,00 | 0,00 | 76,65 | 0,0966 |
| Clariidae | <i>Clarias batrachus</i> | Lele lokal | 299,75 | 0,00 | 599,50 | 899,25 | 1,1333 |
| | <i>Puntius binotatus</i> | Beunteur | 0,00 | 48,86 | 55,84 | 104,70 | 0,1320 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 9207,03 | 6885,93 | 4719,57 | 20812,53 | 26,2300 |
| | <i>Systemus rubripinnis</i> | Maracoca | 0,00 | 380,60 | 1141,80 | 1522,40 | 1,9187 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 0,00 | 223,16 | 63,76 | 286,92 | 0,3616 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 11862,48 | 10401,16 | 8338,12 | 30601,76 | 38,5673 |
| | <i>Ctenopharyngodon idella</i> | Grasscarp* | 321,00 | 0,00 | 0,00 | 321,00 | 0,4046 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 0,00 | 1819,75 | 800,69 | 2620,44 | 3,3025 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 167,40 | 0,00 | 0,00 | 167,40 | 0,2110 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu* | 1465,57 | 673,37 | 0,00 | 2138,94 | 2,6957 |
| Mastacembelidae | <i>Mastacembelus armatus</i> | Sili | 0,00 | 0,00 | 39,75 | 39,75 | 0,0501 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 0,00 | 66,27 | 69,09 | 135,36 | 0,1706 |
| Oshpronemidae | <i>Trichopodus trichopterus</i> | Sepat | 323,10 | 0,00 | 0,00 | 323,10 | 0,4072 |
| | <i>Osphronemus gourami</i> | Gurame | 540,00 | 0,00 | 0,00 | 540,00 | 0,6806 |
| Pangasiidae | <i>Pangasius hypophthalmus</i> | Patin | 947,25 | 0,00 | 0,00 | 947,25 | 1,1938 |
| Poeciliidae | <i>Poecilia reticulata</i> | Gondok / Gupi | 0,00 | 5,30 | 0,00 | 5,30 | 0,0067 |
| | <i>Poecilia sphenops</i> | Molly Golden Black* | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 2,00 | 0,0025 |
| | <i>Xiphophorus helleri</i> | Platy Pedang* | 0,00 | 13,68 | 22,80 | 36,48 | 0,0460 |
| Jumlah | | | 37416,94 | 22290,40 | 19639,06 | 79346,40 | 100,00 |

Lampiran 19. Hasil Tangkapan Biomassa Ikan di DAS Serayu Bagian Hilir

| Famili | Spesies | Nama Lokal | Biomassa (gr) | | | | Biomassa relatif (%) |
|-----------------|---------------------------------|---------------|---------------|------------|-------------|----------|----------------------|
| | | | Karangjati | Kemranggon | Karangsalam | Total | |
| Bagridae | <i>Mystus singaringan</i> | Senggaringan | 1308,70 | 0,00 | 0,00 | 1308,70 | 3,0902 |
| Channidae | <i>Channa Striata</i> | Gabus | 180,00 | 0,00 | 0,00 | 180,00 | 0,4250 |
| | <i>Channa limbata</i> | Kutuk | 0,00 | 0,00 | 27,54 | 27,54 | 0,0650 |
| Cichlidae | <i>Oreochromis niloticus</i> | Nil | 4290,88 | 6622,88 | 1772,32 | 12686,08 | 29,9554 |
| | <i>Amphilophus trimaculatus</i> | Louhan | 29,79 | 0,00 | 0,00 | 29,79 | 0,0703 |
| | <i>Amphilophus labiatus</i> | Red devil | 25,55 | 0,00 | 0,00 | 25,55 | 0,0603 |
| | <i>Osteochilus vittatus</i> | Nilem | 5648,01 | 4796,94 | 2398,47 | 12843,42 | 30,3269 |
| | <i>Systomus rubripinnis</i> | Maracoca | 0,00 | 0,00 | 2569,05 | 2569,05 | 6,0662 |
| | <i>Rasbora argyrotaenia</i> | Lunjar Andong | 0,00 | 0,00 | 63,76 | 63,76 | 0,1506 |
| | <i>Barbonymus balleroides</i> | Brek | 2492,84 | 1805,16 | 2750,72 | 7048,72 | 16,6440 |
| | <i>Hampala macrolepidota</i> | Palung | 301,10 | 0,00 | 0,00 | 301,10 | 0,7110 |
| | <i>Barbonymus gonionotus</i> | Tawes | 1383,01 | 1310,22 | 1455,80 | 4149,03 | 9,7970 |
| Eleotridae | <i>Oxyeleotris marmorata</i> | Betutu | 335,10 | 0,00 | 0,00 | 335,10 | 0,7913 |
| Loricariidae | <i>Hypostomus plecostomus</i> | Sapu-sapu | 435,71 | 0,00 | 0,00 | 435,71 | 1,0288 |
| Mastacembelidae | <i>Mastacembelus armatus</i> | Sili | 0,00 | 0,00 | 13,25 | 13,25 | 0,0313 |
| Nemacheilidae | <i>Nemacheilus pfeifferae</i> | Uceng | 0,00 | 4,35 | 13,05 | 17,40 | 0,0411 |
| Pangasiidae | <i>Pangasius hypophthalmus</i> | Patin | 315,75 | 0,00 | 0,00 | 315,75 | 0,7456 |
| Jumlah | | | 16746,44 | 14539,55 | 11063,96 | 42349,95 | 100,00 |

Lampiran 20. Analisis Risiko Spesies Asing Invasif di DAS Serayu Kabupaten Banjarnegara

| No. | Aspek Penilaian | Cml | Cmp | Clp | Ocn | Atc | Pmg | Alb | CrV | Cgi | Omr | Htm | Hpt | PhP | Psn | Xpv | Xph |
|-----|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. | Tingkat perkembangbiakan (produktivitas) | 6 | 10 | 6 | 10 | 6 | 6 | 10 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 8 | 6 | 6 |
| 2. | Kemampuan menyebar di luar habitat aslinya (toleransi dan adaptasi terhadap perairan di Indonesia) | 10 | 10 | 6 | 10 | 6 | 6 | 10 | 6 | 5 | 6 | 5 | 10 | 10 | 8 | 6 | 6 |
| 3. | Sifat Invasif dari spesies lain dalam genus yang sama | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 4. | Potensi masuk melalui transportasi, (langsung maupun tidak langsung) | 4,8 | 4,8 | 8 | 8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 8 | 8 | 6 | 4,8 | 4,8 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| 5. | Peraturan untuk mencegah pemasukan dan transportasi | 1,8 | 1,8 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 1,8 | 3,6 | 1,8 | 3,6 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 6. | Sebaran atau keberadaan di suatu wilayah | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| 7. | Berdampak pada proses ekosistem | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 8. | Kebiasaan makan | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 4 | 2,1 | 2,1 | 2,1 |
| 9. | Dampak terhadap komposisi, struktur dan interaksi dalam komunitas. | 4,8 | 6 | 6 | 8 | 5 | 5 | 5 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 4,8 | 5 | 6 | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| 10. | Dampak terhadap integritas genetik dari spesies asli / potensi hibridisasi | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| 11. | Dampak terhadap industri/produksi perikanan tangkap | 2,4 | 4,8 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 4,8 | 4,8 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 4,8 | 4,8 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |
| 12. | Dampak terhadap infrastruktur | 1,8 | 2,8 | 2,4 | 2,8 | 2,4 | 2,4 | 2,8 | 4 | 2,4 | 4 | 2,4 | 4 | 2,4 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 13. | Dampak terhadap sektor pariwisata | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,8 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 1,8 | 1,8 | 0,9 | 0,9 | 1,8 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| 14. | Dampak bagi kesehatan ikan | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 15. | Dampak bagi kesehatan manusia | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | Total | 60,5 | 69,1 | 66,1 | 77,4 | 60,5 | 59,1 | 73,1 | 60,6 | 58,8 | 57,7 | 52,9 | 69,0 | 59,1 | 56,1 | 52,1 | 54,1 |

Keterangan : Cml (*Channa marulioides*), Cmp (*Channa micropeltes*), Clp (*Collossoma macropomum*), Ocn (*Oreochromis niloticus*), Atc (*Amphilophus trimaculatus*), Pmg (*Parachromis managuensis*), Alb (*Amphilophus labiatus*), Crv (*Cyprinus rubrofuscus var.*), Cgi (*Ctenopharyngodon idella*), Omr (*Oxyeleotris marmorata*), Htm (*Helostoma temminckii*), Hpt (*Hypostomus plecostomus*), PhP (*Pangasius hypophthalmus*), Psn (*Poecilia sphenops*), Xpv (*Xiphophorus variatus*), Xph (*Xiphophorus hellerii*).

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, atas selesaiya laporan Tesis dengan judul “ANALISIS RISIKO KEBERADAAN IKAN INVASIF TERHADAP IKAN ASLI DI SEBAGIAN DAS SERAYU KABUPATEN BANJARNEGARA” Atas dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak adalah :

1. Allah SWT, atas curahan karuniaNya, nikmat sehat, iman dan islam.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Isdy Sulistyo, DEA selaku pembimbing I Tesis yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan selalu sabar dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. P Hary Tjahja S.MS selaku pembimbing II Tesis yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan selalu sabar dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan.
4. Bapak Prof. Ir. Purnama Sukardi, Ph.D selaku penguji I atas perhatian, semangat, serta arahannya kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Dr. Taufik Budhi Pramono, M.Si selaku penguji II atas perhatian, semangat, serta arahannya kepada penulis sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Prof. Dr. Endang Hilmi, S. Hut, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan atas dedikasinya selama ini.
7. Bapak Dr.rer.nat Hamdan Syakuri, S.Pi, M.Si yang telah memberikan ide,

gagasan untuk penelitian ini ,arahan, bimbingan, pelaksanaan penelitian.

8. Bapak Prof. Dr. Ir. Isdy Sulistyo, DEA selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan nasehat dan selalu *support* agar penulis bisa cepat menyelesaikan penelitian dan tesis dengan baik.
9. Ibu Dr.Nuning Vita Hidayati,S.Pi., M.Si yang selalu memberikan nasehat dan selalu *support* agar penulis bisa cepat menyelesaikan penelitian dan tesis dengan baik.
10. Dosen, karyawan, dan Staf Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
11. Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Banjarnegara yang mendukung dan membantu penelitian ini.
12. Bapak dan Ibu Guru Program Studi Agribisnis Perikanan SMK Negeri 1 Bawang Kabupaten Banjarnegara yang mendukung dan membantu penelitian ini.
13. Bapak Sadimin dan Ibu Khomsati, terima kasih telah melahirkan saya, mencerahkan segenap kasih sayang, kesabaran dalam menghadapi saya, berkorban agar saya tetap bisa merasakan pendidikan sampai jenjang saat ini, dan selalu saya ingat pesan yang sangat penting dalam menjalani kehidupan ini : shalat 5 waktu, percaya diri, selalu bersyukur dengan apa yang telah didapat, jangan melihat ke atas tetapi lihatlah ke bawah, selalu berbuat baik dan berbagi kepada orang lain, jangan sombong, jadilah kebanggaan orang tua dan jadi orang sukses walaupun dari keluarga wiraswasta.
14. Kedua adik perempuan saya, Diah Dwi Cahyani dan Muna Tri Zakiyyah, terima kasih atas kasih sayang, saran, yang selalu diberikan untuk proses perbaikan diri

saya menjadi lebih baik lagi dan membuat saya lebih semangat.

15. Laeli Afifah istriku yang selalu support, mendoakan, menyemangati agar terselesainya tesis ini.
16. Teman-teman Magister Sumberdaya Akuatik FPIK Unsoed selalu membantu saya dalam belajar dan memberikan masukan demi perbaikan diri saya.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Eko Fredy Sutrisno, dilahirkan di Purbalingga 06 Juni 1991, dari anggota keluarga Bapak Sadimin dan Ibu Khomsiasi. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis memulai pendidikan Pada tahun 1997-1998 di TK Pertiwi Desa Gembong, tahun 1998-2004 bersekolah di SDN 1 Gembong Purbalingga, tahun 2004- 2007 bersekolah di SMP N 1 Bojongsari Purbalingga, dan pada tahun 2007 dilanjutkan di SMK Negeri 2 Purbalingga. Setelah lulus SMK pada tahun 2010, kemudian dilanjutkan Universitas Jenderal Soedirman. Lulus pada program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto tahun 2015. Penulis memulai pekerjaan sebagai Penyuluh Lapangan dikemitraan ayam broiller PT. Sidoagung Group sampai tahun 2018. Selanjutnya bekerja sebagai guru di Program Studi Agribisnis Perikanan SMK Negeri 1 Bawang Banjarnegara Jawa Tengah tahun 2018-Sekarang. Penulis melanjutkan Studi Program Magister Sumberdaya Akuatik di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto tahun 2021 dan Penulis sebagai wirausaha di bidang ikan hias air tawar.