

Evaluasi Usaha Perikanan Jaring Insang di Waduk Cacaban, Kabupaten Tegal

Evaluation Of Gillnet Fishing Business In The Cacaban Reservoir, Tegal Regency

*Vincentius Andrian Putra Kristian¹, Ridho Ariyanto¹, Yusuf Wijanarko², Dwi Retno Mudiasih², Trisnani Dwi Hapsari³ dan Abdul Harits Ali Riza⁴

¹Dinas Perikanan Kabupaten Tegal

Jalan Jend. Ahmad Yani No. 9, Prokot, Kec. Slawi, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

²Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Tegal

Jalan Martoloyo, Panggung, Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

³Departemen Perikanan Tangkap, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jalan Prof. Jacub Rais, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

⁴Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Indonesia

Jalan Prof. Jacub Rais, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

ARTICLE INFO

Diterima tanggal : 17 Maret 2024

Perbaikan naskah: 15 Juni 2025

Disetujui terbit : 30 Juni 2025

Korespondensi penulis:

Email: vincentiusandrian@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jsekp.v20i1.15431>



ABSTRAK

Waduk Cacaban merupakan salah satu perairan darat di Kabupaten Tegal yang memiliki potensi sumber daya ikan untuk menopang kehidupan masyarakat di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Catch per Unit Effort (CPUE), Revenue per Unit Effort (RPUE), serta melakukan evaluasi terhadap kelayakan usaha perikanan tangkap menggunakan jaring insang di perairan umum daratan Waduk Cacaban. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Jumlah responden ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 5%, dari populasi nelayan jaring insang sebanyak 99 orang, sehingga diperoleh 80 responden. Jaring insang merupakan alat tangkap yang paling banyak digunakan oleh nelayan di Waduk Cacaban. Hal ini ditunjukkan oleh nilai CPUE tertinggi dibandingkan alat tangkap lainnya setelah dilakukan standarisasi. Berdasarkan data penangkapan bulanan selama satu tahun, nilai rata-rata CPUE pada tahun 2023 mencapai 10,01 kg/trip, sedangkan nilai RPUE sebesar Rp250.309,00/trip. Hasil analisis finansial menunjukkan bahwa usaha penangkapan ikan menggunakan jaring insang memiliki NPV sebesar Rp33.304.637,00/10 tahun, IRR sebesar 80%, R/C ratio sebesar 1,27, dan payback period selama 2 tahun 3 bulan 29 hari. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa usaha perikanan tangkap di Waduk Cacaban layak dan menguntungkan untuk dilanjutkan. Namun demikian, ketersediaan sumber daya ikan di lokasi ini masih bergantung pada kegiatan restocking oleh pemerintah daerah yang tidak selalu dilakukan setiap tahun. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Kata Kunci: CPUE; RPUE; Kelayakan finansial; Pengelolaan perikanan; Waduk Cacaban

ABSTRACT

Cacaban Reservoir is one of the inland waters in Tegal Regency that possesses fish resources capable of supporting the livelihoods of surrounding communities. This study aims to analyze the Catch per Unit Effort (CPUE), Revenue per Unit Effort (RPUE), and to evaluate the feasibility of the gillnet fishing business in the inland public waters of the Cacaban Reservoir. The research employed a quantitative descriptive method with a purposive sampling technique. The number of respondents was determined using the Slovin formula with a 5% margin of error, resulting in 80 fishermen from a total population of 99 gillnet fishers. Gillnet is the most commonly used fishing gear among fishermen in Cacaban Reservoir, as indicated by the highest CPUE value compared to other standardized fishing gears. Based on monthly catch data for 2023, the average CPUE value was 10.01 kg/trip, and the RPUE value was IDR 250,309/trip. Financial analysis showed an NPV of IDR 33,304,637/10 years, an IRR of 80%, an R/C ratio of 1.27, and a payback period of 2 years 3 months 29 days. These findings indicate that the gillnet fishing business in the Cacaban Reservoir is financially feasible and profitable to continue. Nevertheless, the availability of fish resources in the area still depends on restocking activities by the local government, which are not conducted annually. Therefore, this study can serve as a reference for local policymakers in formulating sustainable fisheries management strategies.

Keywords: CPUE; RPUE; Financial feasibility; Fisheries management; Cacaban Reservoir

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keanekaragaman spesies ikan air tawar yang sangat tinggi. Negara ini menempati posisi ketiga di dunia dengan jumlah spesies ikan air tawar mencapai sekitar 1.155 spesies (Razak *et al.*, 2019), bahkan mencapai ±1.400 jenis, termasuk sembilan spesies

dan subspecies ikan sidat yang ditemukan di berbagai wilayah Indonesia (Ramadian & Muthmainnah, 2023). Kekayaan sumber daya tersebut menjadikan perairan darat Indonesia memiliki potensi besar untuk pengembangan perikanan tangkap dan budi daya.

Salah satu wilayah yang memiliki perairan umum daratan potensial adalah Kabupaten Tegal di Provinsi Jawa Tengah. Meskipun secara geografis terletak di pesisir Pantai Utara Jawa, wilayah ini juga memiliki ekosistem perairan darat berupa waduk, sungai, embung, dan genangan air lainnya. Perairan tersebut tidak hanya berfungsi sebagai sumber produksi perikanan yang menopang kehidupan sosial-ekonomi masyarakat, tetapi juga sebagai penyedia penting protein hewani bagi penduduk setempat. Berdasarkan PERMEN KP Nomor 9 Tahun 2020, perairan umum daratan Kabupaten Tegal termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia di Perairan Darat (WPPNRI PD) 434, yang meliputi sungai, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya di Pulau Jawa bagian tengah-utara, Kepulauan Karimunjawa, dan Pulau Bawean.

Kegiatan penangkapan ikan di wilayah ini bergantung pada ketersediaan sumber daya alam. Pendapatan nelayan bersifat fluktuatif karena hasil tangkapan yang tidak menentu dan sangat bergantung pada musim (Bene & Friend, 2011; Taniu *et al.*, 2024). Sifat sumber daya ikan yang open access menyebabkan tekanan eksploitasi meningkat apabila tidak diatur dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan perikanan berkelanjutan membutuhkan pendekatan multidimensi, salah satunya Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekosistem (Ecosystem Approach to Fisheries Management, EAFM) (FAO, 2023).

Waduk Cacaban merupakan salah satu perairan darat utama di Kabupaten Tegal yang dimanfaatkan secara terbuka oleh masyarakat dari berbagai daerah. Namun, hingga kini belum terdapat kebijakan khusus yang mengatur pengelolaan perikanan di waduk tersebut, sehingga perhatian pemerintah daerah masih terbatas. Padahal, informasi mengenai potensi dan kondisi sumber daya ikan sangat penting sebagai dasar dalam merumuskan pola pengelolaan yang tepat dan mendukung keberlanjutan ekosistem perairan (Sudaryanti *et al.*, 2023).

Secara geografis, Waduk Cacaban terletak di Desa Karanganyar, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Tegal, dan menjadi lokasi aktivitas penangkapan ikan yang cukup intensif. Produksi perikanan tangkap di waduk ini didominasi oleh spesies air tawar seperti mujair, nila, dan udang air tawar. Data BPS (2024) menunjukkan bahwa total produksi perikanan tangkap di Waduk Cacaban pada periode 2020–2023 berkisar antara 187,02 ton hingga 246,93 ton per tahun, dengan rata-rata 15,59–20,58 ton per bulan. Spesies dengan kelimpahan relatif tertinggi adalah ikan nila (29,91%), diikuti ikan patin (25,57%), yang keduanya merupakan

hasil introduksi melalui kegiatan restocking (Rahayu *et al.*, 2023).

Ketersediaan sumber daya ikan sepanjang tahun menjadikan waduk ini sebagai tumpuan utama bagi masyarakat sekitar. Namun, peningkatan intensitas penangkapan tanpa pengaturan yang memadai berpotensi menurunkan produksi perikanan tangkap dari tahun ke tahun. Meskipun ikan tersedia sepanjang musim, tren penurunan produksi menyebabkan pendapatan nelayan menurun signifikan. Lukum *et al.* (2023) menegaskan bahwa penghasilan nelayan sulit diprediksi karena ketergantungan terhadap musim dan keterbatasan dalam mengikuti dinamika pasar. Andani *et al.* (2023) menambahkan bahwa hasil tangkapan di waduk sangat dipengaruhi oleh ukuran waduk, jumlah nelayan aktif, jenis alat tangkap, serta tingkat kesuburan perairan.

Di antara berbagai alat tangkap yang digunakan, jaring insang (gillnet) merupakan alat tangkap pasif yang paling populer karena mudah dioperasikan, biaya rendah, serta mampu menangkap berbagai jenis ikan (Blabolil *et al.*, 2016; Gilman *et al.*, 2016; Cerbule *et al.*, 2023). Jaring insang menjadi alat tangkap utama di Waduk Cacaban (Miftahurrohman *et al.*, 2016; Ramadhani *et al.*, 2017), dan penggunaannya sering dikombinasikan dengan alat lain (*multigear*) tergantung musim penangkapan. Ketika ikan nila melimpah, nelayan umumnya menggunakan jaring insang atau jala tebar, sedangkan saat dominasi komoditas bergeser ke udang air tawar, mereka beralih ke bubu. Meskipun demikian, jaring insang tetap menjadi alat tangkap utama karena bersifat selektif dan relatif ramah lingkungan (Anggrayni & Zainuri, 2022).

Secara ekologis, waduk-waduk kecil seperti Cacaban memiliki potensi besar untuk pengembangan perikanan tangkap dan peningkatan kesejahteraan masyarakat (Sandhya *et al.*, 2019; Lianthuamluaia *et al.*, 2021; Majhi *et al.*, 2023). Namun, nelayan di sekitar Waduk Cacaban sebagian besar tergolong kelompok berpenghasilan rendah dan sangat bergantung pada hasil tangkapan. Halls (2015) dan El-Far *et al.* (2020) menunjukkan bahwa nelayan komersial di perairan darat umumnya hanya mengandalkan pengalaman dan pengetahuan lokal dalam menentukan teknik penangkapan yang efisien, sehingga produktivitas dan kelestarian sumber daya ikan sering tidak seimbang.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan evaluasi komprehensif terhadap usaha perikanan tangkap dengan jaring insang di Waduk Cacaban. Evaluasi ini penting untuk menilai tingkat efisiensi

dan kelayakan finansial kegiatan penangkapan sekaligus memahami kontribusinya terhadap kesejahteraan nelayan dan keberlanjutan sumber daya ikan. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam merumuskan strategi pengelolaan perikanan perairan darat yang produktif sekaligus berkelanjutan di Kabupaten Tegal.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan umum daratan Waduk Cacaban, yang secara administratif terletak di Desa Karanganyar, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada karakteristik Waduk Cacaban sebagai salah satu waduk utama di Kabupaten Tegal yang memiliki aktivitas penangkapan ikan yang cukup tinggi dan melibatkan masyarakat lokal sebagai nelayan aktif. Menurut Ahdityas et al. (2023), Waduk Cacaban mulai beroperasi secara resmi pada tahun 1958 dengan luas perairan mencapai 857.554 m², serta berfungsi penting dalam penyediaan sumber daya ikan air tawar dan pengairan di wilayah sekitarnya.

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2024, bertepatan dengan periode musim penangkapan yang relatif stabil. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam (in-depth interview) terhadap nelayan pengguna alat tangkap jaring insang (gillnet) yang aktif beroperasi di Waduk Cacaban. Wawancara dilakukan di lokasi kegiatan perikanan untuk memperoleh informasi empiris tentang karakteristik sosial-ekonomi nelayan, teknik penangkapan, hasil tangkapan, serta aspek finansial usaha perikanan tangkap.

Jenis dan Metode Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden nelayan jaring insang menggunakan panduan kuesioner terstruktur, serta melalui observasi lapangan terhadap aktivitas penangkapan, jenis alat tangkap, waktu operasi, hasil tangkapan, dan biaya produksi.
2. Data sekunder diperoleh dari Dinas Perikanan Kabupaten Tegal, yang meliputi informasi resmi mengenai jumlah nelayan, jenis alat tangkap, volume produksi, serta nilai produksi perikanan

tangkap di perairan umum daratan Waduk Cacaban.

Data sekunder tersebut dirangkum pada Tabel 1, yang menampilkan kondisi eksisting perikanan tangkap di Waduk Cacaban.

Tabel 1. Data Kondisi Eksisting Perikanan Tangkap di Perairan Umum Waduk Cacaban.

No	Data dan Informasi Perikanan Tangkap
1	Jumlah nelayan di perairan umum daratan Kabupaten Tegal
2	Jumlah alat penangkapan ikan di perairan umum daratan Waduk Cacaban Kabupaten Tegal
3	Jumlah produksi perikanan tangkap di perairan umum daratan Waduk Cacaban Kabupaten Tegal
4	Nilai produksi perikanan tangkap di perairan umum daratan Waduk Cacaban Kabupaten Tegal

Analisis dilakukan secara deskriptif kuantitatif, yaitu menggambarkan fenomena empiris yang dapat diukur dengan angka untuk memahami dinamika sosial-ekonomi dan teknis perikanan tangkap (Creswell & Creswell, 2017; Sugiyono, 2017). Pendekatan kuantitatif ini menjadi dasar untuk memperoleh gambaran objektif mengenai kondisi aktual perikanan di Waduk Cacaban, sebagaimana ditegaskan oleh Rachman *et al.* (2024) bahwa metode kuantitatif memungkinkan analisis mendalam terhadap fenomena yang terukur. Data dianalisis menggunakan Microsoft Excel untuk melakukan tabulasi, perhitungan statistik dasar, dan analisis keuangan.

Metode Penentuan Sampel

Penentuan sampel dilakukan menggunakan kombinasi metode stratified random sampling dan purposive sampling. Pendekatan stratifikasi dilakukan untuk memastikan keterwakilan nelayan dari berbagai kelompok alat tangkap dan tingkat pengalaman yang berbeda, sedangkan purposive sampling diterapkan untuk memilih responden yang aktif melakukan kegiatan penangkapan di Waduk Cacaban serta memiliki pengetahuan dan pengalaman yang relevan (Palinkas *et al.*, 2015; Sugiyono, 2017; Thomas, 2022).

Populasi penelitian terdiri atas 99 nelayan perairan darat yang terdaftar di Dinas Perikanan Kabupaten Tegal. Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan (*error*) sebesar 5%, sehingga diperoleh 80 responden. Rumus Slovin yang digunakan dapat dilihat pada Persamaan (1) berikut (Sugiyono, 2017):

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

n : Jumlah sampel yang diinginkan
N : Jumlah populasi
e : Error (%)

Metode Analisis

Analisis data dilakukan dengan tiga pendekatan utama, yaitu (1) analisis produktivitas penangkapan (CPUE), (2) analisis pendapatan (RPUE), dan (3) analisis kelayakan finansial usaha perikanan. Setiap analisis dijelaskan sebagai berikut.

1. Catch per Unit Effort (CPUE)

Analisis CPUE (Catch per Unit Effort) digunakan untuk mengukur produktivitas kegiatan penangkapan ikan, yaitu rasio antara jumlah hasil tangkapan (*catch*) dan jumlah upaya penangkapan (*effort*). Rumus CPUE disajikan dalam Persamaan (2) berikut (Rajagukguk & Aenal, 2023):

$$CPUE = \frac{Catch}{Effort} \dots\dots\dots(2)$$

CPUE dihitung dengan membandingkan produksi penangkapan (kg) dengan upaya penangkapannya (trip). Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu periode penangkapan tahun 2023 yang tersedia secara bulanan.

2. Revenue per Catch Unit Effort (RPUE)

Analisis RPUE (Revenue per Unit Effort) digunakan untuk mengetahui tingkat pendapatan kotor yang diperoleh nelayan dari setiap upaya penangkapan. Rumus perhitungannya disajikan pada Persamaan (3) (Arkham et al., 2022):

$$RPUE = CPUE \times P \dots\dots\dots(3)$$

di mana *P* adalah harga ikan rata-rata per kilogram (Rp/kg). Nilai RPUE dihitung dari kombinasi nilai CPUE dan harga ikan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keuntungan per trip penangkapan. Hasil perhitungan RPUE juga disajikan dalam Tabel 4, yang memperlihatkan variasi musiman pendapatan nelayan di Waduk Cacaban.

3. Analisis Evaluasi Finansial

Analisis finansial dilakukan untuk menilai kelayakan ekonomi usaha perikanan tangkap menggunakan jaring insang di Waduk Cacaban,

dengan menggunakan empat parameter utama, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), dan *Payback Period* (PP) (Riyadi & Wijayanto, 2012; Kartikasari, 2021).

a. Net Present Value (NPV)

NPV merupakan selisih antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan arus kas keluar selama periode usaha, yang dirumuskan dalam Persamaan (4):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + K)^t} - I_o \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

NPV : *net present value* (Rp)
CF_t : aliran kas per tahun pada periode *t*
I_o : nilai investasi awal pada tahun ke 0 (Rp)
K : suku bunga atau *discount rate* (%)

b. Internal Rate of Return (IRR)

IRR menggambarkan tingkat diskonto yang menyamakan nilai sekarang dari penerimaan dan pengeluaran kas, sebagaimana ditunjukkan dalam Persamaan (5):

$$IRR = P_1 - \left[C_1 \times \left(\frac{P_2 - P_1}{C_2 - C_1} \right) \right] \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

IRR : tingkat suku bunga yang dicari (%)
P₁ : tingkat suku bunga ke 1
P₂ : tingkat suku bunga ke 2
C₁ : NPV ke 1
C₂ : NPV ke 2

c. Revenue Cost Ratio (R/C Ratio)

R/C ratio digunakan untuk menilai efisiensi usaha dengan membandingkan total penerimaan (TR) terhadap total biaya (TC), sebagaimana ditunjukkan dalam Persamaan (6):

$$R/C \text{ Ratio} = \frac{TR}{TC} \dots\dots\dots(6)$$

Apabila nilai R/C > 1, maka usaha dinyatakan layak secara ekonomi.

Keterangan:

TR : Total Penerimaan (Rp/Kg/trip)
TC : Total Biaya (Rp/trip)

d. Payback Period (PP)

Payback Period menunjukkan waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan investasi awal, sebagaimana ditunjukkan dalam Persamaan (7):

$$PP = n + \left[\frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ tahun} \right] \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan:

- n : tahun terakhir dimana jumlah *cashflow* masih belum bisa menutupi *original investment*
- a : jumlah *original investment*
- b : jumlah kumulatif *cashflow* pada tahun ke n
- c : jumlah kumulatif *cashflow* pada tahun ke n+1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Perikanan Umum Daratan di Waduk Cacaban

Waduk Cacaban merupakan salah satu perairan umum daratan di Kabupaten Tegal (Kecamatan Kedungbanteng) dengan aktivitas penangkapan ikan yang cukup intensif menggunakan perahu dan beragam alat tangkap. Karakter nelayan di waduk ini umumnya nelayan paruh waktu, sehingga perikanan berperan sebagai sumber penghidupan tambahan (Kusumanti *et al.*, 2021; Stacey *et al.*, 2021). Gambaran kelembagaan nelayan ditunjukkan pada Tabel 2, yang merekap 5 KUB aktif dengan total 102 anggota pada tahun 2023. Informasi ini menegaskan adanya basis sosial-ekonomi yang relevan untuk pengembangan intervensi pengelolaan di tingkat kelompok.

Tabel 2. Jumlah Kelompok Usaha Bersama (KUB) Di Waduk Cacaban Tahun 2023.

No	Nama Kelompok Usaha Bersama (KUB)	Jumlah Anggota
1	Gabus Jaya	21
2	Mina Toman Penujah	19
3	Mujaer Mudah	15
4	Nila Jaya	25
5	Wader Mas	22
Total		102

Sumber: Dinas Perikanan Kabupaten Tegal, 2024.

Sejalan dengan struktur kelembagaan, komposisi alat tangkap yang digunakan di Waduk Cacaban tercantum pada Tabel 3. Jaring insang tetap (gillnet) mendominasi hingga 75,57% dari total unit alat tangkap, diikuti bubu (20,61%), sementara pancing berjoran dan jala tebar digunakan secara terbatas. Dominasi gillnet merefleksikan preferensi teknologi yang selaras dengan perilaku target

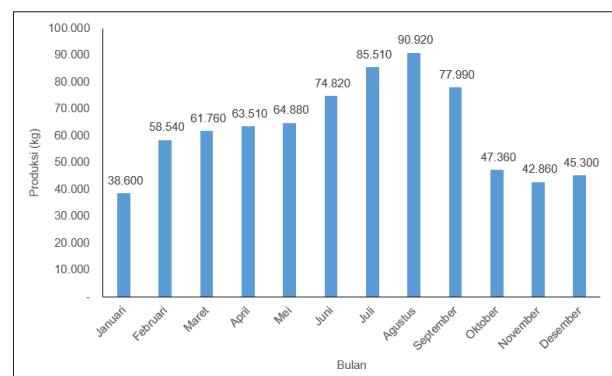
ikan dan kondisi perairan, sekaligus cerminan pengetahuan lokal dalam memilih alat yang efisien (Yusuf & Junianto, 2024). Selain itu, adanya nelayan multigear (satu perahu lebih dari satu alat) menunjukkan strategi adaptif terhadap fluktuasi komposisi tangkapan musiman.

Tabel 3. Jumlah Alat Penangkapan Ikan di Waduk Cacaban Tahun 2023.

No	Jenis Alat Tangkap	Jumlah	Persentase
1	Jaring insang tetap (<i>gillnet</i>)	99	75,57%
2	Bubu	27	20,61%
3	Pancing berjoran	2	1,53%
4	Jala tebar	3	2,29%
Total		131	100%

Sumber: Dinas Perikanan Kabupaten Tegal, 2024.

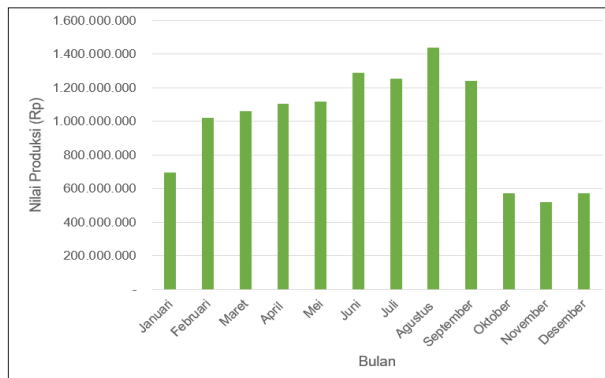
Produksi perikanan tangkap sepanjang tahun 2023 ditampilkan pada Gambar 1. Total produksi mencapai 752.050 kg dengan puncak pada Agustus (90.920 kg) dan terendah pada Januari (38.600 kg). Pola ini konsisten dengan pengaruh musim dan cuaca; pada November–Januari (musim hujan) ikan cenderung tidak muncul di permukaan dan trip menurun, sedangkan Juni–September (musim peralihan, debit waduk berkurang) produksi meningkat. Komposisi hasil tangkapan didominasi ikan-ikan air tawar (mis. nila, mujair, gabus) dan udang air tawar, selaras dengan temuan bahwa waduk menyediakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi ikan nila (Purnomo & Chika, 2022).



Gambar 1. Produksi Perikanan Tangkap Waduk Cacaban Tahun 2023.

Dari sisi nilai ekonomi, Gambar 2 menunjukkan nilai produksi bulanan dengan puncak pada Agustus (Rp1.437.354.280/bulan) dan terendah pada November (Rp520.791.860/bulan). Variasi nilai produksi mencerminkan kombinasi volume tangkapan dan harga; pada konteks setempat, harga ditentukan oleh bakul, sehingga daya tawar nelayan relatif terbatas. Hal ini konsisten dengan

faktor-faktor penentu produksi seperti alat tangkap, durasi operasi, usia, dan pengalaman nelayan (Kurnia *et al.*, 2021).



Gambar 2. Nilai Produksi Perikanan Tangkap Waduk Cacaban Tahun 2023.

Berdasarkan grafik nilai produksi perikanan tangkap di Waduk Cacaban tahun 2023, diketahui bahwa nilai produksi tertinggi terjadi pada Bulan Agustus yaitu sebesar Rp1.437.354.280,00/bulan. Sedangkan nilai produksi perikanan tangkap di Waduk Cacaban terendah terjadi pada Bulan November yaitu sebesar Rp520.791.860,00/bulan. Nilai produksi perikanan tangkap di Waduk Cacaban dipengaruhi oleh jumlah produksi yang dihasilkan oleh nelayan. Selain jumlah produksi, nilai produksi dipengaruhi oleh harga ikan hasil tangkapan dimana harga ikan di Waduk Cacaban sangat tidak bersaing karena harga jual ditentukan oleh bakul. Aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh nelayan akan sangat memengaruhi jumlah produksi serta nilai produksi perikanan tangkap. Menurut Kurnia *et al.* (2021), faktor-faktor yang

mempengaruhi produksi penangkapan ikan adalah penggunaan alat tangkap, lama waktu penangkapan, umur nelayan dan pengalaman nelayan.

Catch per Unit Effort (CPUE) dan Revenue per Unit Effort (RPUE)

Analisis CPUE dan RPUE menggunakan data bulanan tahun 2023 (trip, volume, dan harga rata-rata), yang dirangkum dalam Tabel 4. CPUE tertinggi terjadi pada Agustus (16,06 kg/trip), sedangkan terendah pada Januari (5,27 kg/trip). Nilai ini merepresentasikan produktivitas per trip alat tangkap gillnet di waduk. Secara konseptual, CPUE yang meningkat cenderung mengindikasikan effort efektif pada kisaran tertentu, namun peningkatan effort terus-menerus tanpa kontrol berisiko menurunkan stok dan pada akhirnya menurunkan CPUE (Ardila *et al.*, 2023).

Korelasi antara CPUE dan RPUE tampak jelas pada Tabel 4. RPUE mencapai puncak di Agustus (Rp401.389/trip) dan terendah di Januari (Rp131.667/trip). Karena $RPUE = CPUE \times \text{Harga}$, variasi RPUE sebagian besar mengikuti fluktuasi CPUE, meskipun komposisi spesies juga memengaruhi karena perbedaan harga antarspecies (Calo *et al.*, 2022). Dengan demikian, stabilisasi harga dan diversifikasi komoditas bernilai dapat memperkecil volatilitas pendapatan per trip.

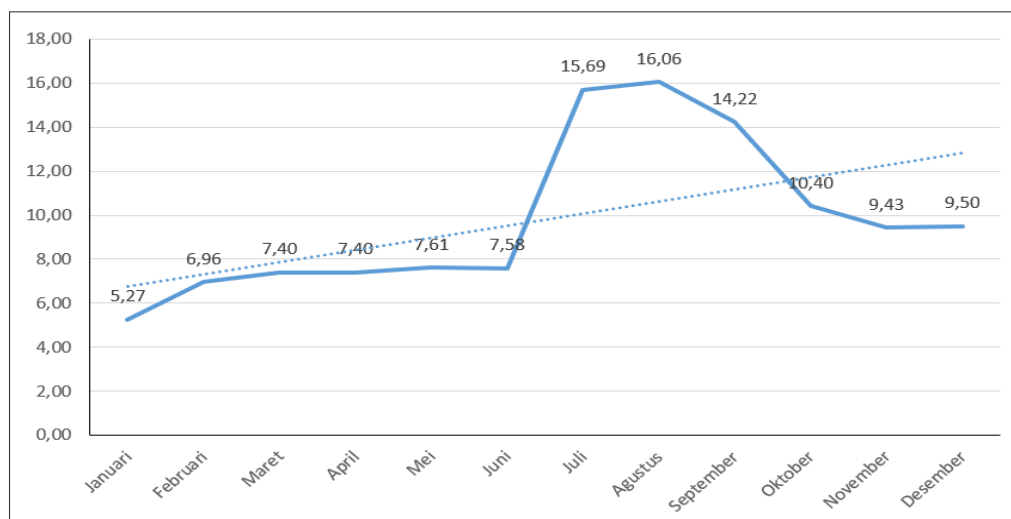
Analisis Kelayakan Finansial

Evaluasi ekonomi usaha penangkapan gillnet dilakukan dengan serangkaian asumsi operasional (umur proyek 10 tahun, kombinasi modal sendiri/

Tabel 4. Nilai CPUE dan RPUE Perikanan Tangkap Jaring Insang di Waduk Cacaban Tahun 2023.

No.	Bulan	Trip Penangkapan (E) (hari)	Volume (kg)	Harga Rata-rata (Rp)	CPUE (kg/trip)	RPUE (Rp/trip)
1	Januari	18	94,80	25.000	5,27	131.667
2	Februari	18	125,30	25.000	6,96	174.028
3	Maret	18	133,20	25.000	7,40	185.000
4	April	18	133,20	25.000	7,40	185.000
5	Mei	18	137,00	25.000	7,61	190.278
6	Juni	18	136,50	25.000	7,58	189.583
7	Juli	18	282,50	25.000	15,69	392.361
8	Agustus	18	289,00	25.000	16,06	401.389
9	September	18	256,00	25.000	14,22	355.556
10	Oktober	15	156,00	25.000	10,40	260.000
11	November	15	141,50	25.000	9,43	235.833
12	Desember	15	142,50	25.000	9,50	237.500
Rata-rata		17	168,96	25.000	9,79	244.867

Sumber: Penelitian, 2024.



Gambar 3. Grafik CPUE Alat Tangkap Jaring Insang Di Waduk Cacaban Tahun 2023.

kredit, pendapatan tahun pertama hanya 9 bulan, pertumbuhan biaya/pendapatan 3% per tahun, dan suku bunga 7%). Rangkaian arus kas dan komponen biaya–penerimaan dirangkum pada Tabel 5. Ringkasan indikator kelayakan ditampilkan pada Tabel 6, meliputi R/C ratio = 1,27, NPV = Rp33.304.637 (per unit, horizon 10 tahun), IRR = 80%, dan Payback Period = 2,30 tahun.

Nilai R/C > 1 pada Tabel 6 menegaskan efisiensi biaya–penerimaan, sejalan dengan temuan literatur bahwa usaha gillnet umumnya menguntungkan pada struktur biaya yang terkendali (Pahlevi *et al.*, 2022). NPV positif mengindikasikan bahwa nilai sekarang penerimaan melampaui investasi dan biaya operasi, sehingga layak dilanjutkan (Manurung *et al.*, 2023). IRR (80%) jauh di atas discount rate (7%), memperkuat status kelayakan finansial; tingginya IRR didorong biaya operasi rendah (BBM 1–2 liter/trip; one day fishing) dan rasionalisasi ransum, sesuai prinsip bahwa $IRR > opportunity\ cost\ of\ capital$ menandakan proyek feasible (Syafil *et al.*, 2022; Prasetyono *et al.*, 2021). Payback Period -2,3 tahun mengindikasikan pengembalian cepat (kategori <3–5 tahun) dan masih berada dalam umur ekonomis investasi utama (Arumtyas *et al.*, 2023).

Tabel 4 & Gambar 3 (pola CPUE–RPUE), serta Tabel 5–6 (kelayakan finansial) menyiratkan tiga implikasi utama. Pertama, meski usaha layak secara finansial, ketergantungan pada restocking dan open access mengandung risiko *overfishing* jika effort tidak dikendalikan. Kedua, instrumen pengaturan teknis (mis. ukuran mata jaring minimum, zonasi/rotasi area tangkap, dan periode pembatasan musiman) relevan untuk menjaga struktur ukuran dan rekrutmen stok tanpa mematikan usaha nelayan. Ketiga, penguatan

posisi tawar nelayan terhadap bakul (melalui KUB/ koperasi, informasi harga, atau skema pemasaran bersama) berpotensi menstabilkan harga dan menaikkan RPUE pada bulan-bulan rendah.

Secara keseluruhan, kombinasi indikator biologis–ekonomi yang ditunjukkan oleh CPUE–RPUE (Tabel 4; Gambar 3) dan indikator finansial (Tabel 6) memberikan justifikasi kuat bagi perumusan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem di Waduk Cacaban. Langkah ini dapat diarahkan pada penetapan standar alat tangkap, kuota/trip adaptif berbasis musim, dan restocking terukur yang diselaraskan dengan daya dukung waduk, sehingga keberlanjutan stok terjaga tanpa mengorbankan kelayakan usaha nelayan.

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa tren CPUE semakin meningkat dari awal tahun menuju pertengahan tahun 2023. Peningkatan nilai CPUE yang signifikan dimulai pada triwulan ketiga pada tahun 2023, dengan puncaknya terjadi pada Bulan Agustus. Nilai CPUE tersebut dipengaruhi oleh jumlah upaya atau trip yang dilakukan serta jumlah hasil tangkapan ikan yang dihasilkan. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan Kabupaten Tegal, produksi perikanan tangkap pada Waduk Cacaban terbesar terjadi pada Bulan Agustus dengan jumlah sebesar 90.920 kg sehingga berpengaruh pada nilai CPUE yang dianalisis. Hal ini dikarenakan pada Bulan Juli sampai September merupakan musim peralihan dari musim kemarau ke penghujan, selain itu pada bulan Agustus menuju September debit air waduk mulai dikurangi karena menuju pengeringan pada Bulan Oktober. Namun, jika kegiatan penangkapan tidak terukur kemudian tidak didukung dengan kegiatan *restocking* maka akan terjadi *overfishing* serta sumber daya ikan akan habis. Menurut Saragih *et al.* (2022),

Tabel 5. Proyeksi Keuangan Usaha Penangkapan Jaring Insang di Waduk Cacaban.

Tahun	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cash Outflow	Rp25.841.006	Rp19.368.396	Rp19.949.448	Rp20.547.932	Rp21.164.370	Rp24.124.918	Rp22.453.280	Rp23.126.878	Rp23.820.684	Rp24.535.305
Modal Investasi										
- Kapal	Rp7.451.220					Rp2.325.617				
- Mesin	Rp2.006.098									
- Alat tangkap	Rp3.987.805	Rp4.107.439	Rp4.230.662	Rp4.357.582	Rp4.488.310	Rp4.622.959	Rp4.761.648	Rp4.904.497	Rp5.051.632	Rp5.203.181
Modal Kerja										
- BBM	Rp1.620.000	Rp2.224.800	Rp2.291.544	Rp2.360.290	Rp2.431.099	Rp2.504.032	Rp2.579.153	Rp2.656.528	Rp2.736.223	Rp2.818.310
- Ransum	Rp5.130.000	Rp7.045.200	Rp7.256.556	Rp7.474.253	Rp7.698.480	Rp7.929.435	Rp8.167.318	Rp8.412.337	Rp8.664.707	Rp8.924.649
- Oli	Rp84.146	Rp115.561	Rp119.028	Rp122.599	Rp126.277	Rp130.065	Rp133.967	Rp137.986	Rp142.125	Rp146.389
- Perbaikan Kapal	Rp409.299	Rp545.732	Rp562.104	Rp578.967	Rp578.967	Rp614.226	Rp632.653	Rp651.632	Rp671.181	Rp691.317
- Penyusutan	Rp5.134.146	Rp5.288.171	Rp5.446.816	Rp5.778.527	Rp5.951.883	Rp5.951.883	Rp6.130.439	Rp6.314.352	Rp6.503.783	Rp6.698.896
Cash Inflow										
Penerimaan										
- Hasil Tangkapan	Rp18.361.646	Rp25.216.661	Rp25.973.161	Rp26.752.356	Rp28.557.975	Rp29.414.714	Rp30.297.156	Rp31.206.070	Rp32.142.253	Rp36.832.130
- Penjualan aset sisa	-	-	-	-	Rp1.003.049	-	-	-	-	-
- Laba (Rugi)	(Rp7.479.360)	Rp5.848.265	Rp6.023.713	Rp6.204.424	Rp7.393.605	Rp5.289.797	Rp7.843.876	Rp8.079.192	Rp8.321.568	Rp12.296.825

Tabel 6. Analisis Kelayakan Finansial Usaha Penangkapan Jaring Insang di Waduk Cacaban.

Uraian	Rata-rata per Unit Usaha
Modal Investasi (<i>Investment</i>) (Rp)	
a. Perahu (<i>boat</i>)	7.451.220
b. Alat tangkap (<i>fishing gear</i>)	3.987.805
c. Mesin (<i>fishing machine</i>)	2.006.098
Total Modal (<i>Total Investment</i>) (Rp)	13.445.122
Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>) (Rp/Tahun)	
a. Perawatan (<i>maintenance cost</i>)	682.317
b. Penyusutan (<i>depreciation cost</i>)	5.134.146
Total Biaya Tetap (<i>Total Fixed Cost</i>) (Rp/Tahun)	5.816.463
Biaya Tidak Tetap (<i>Variable Cost</i>) (Rp/Tahun)	
a. Biaya Operasional (<i>Operational Cost</i>)	9.000.000
Total Biaya Tidak Tetap (<i>Total Variable Cost</i>) (Rp/Tahun)	9.000.000
Biaya Total (<i>Total Cost</i>) (Rp/Tahun)	14.816.463
Pendapatan (<i>Revenue</i>) (Rp/Tahun)	24.482.195
Keuntungan (<i>Profit</i>) (Rp/Tahun)	9.665.732
R/C Ratio	1,27
NPV (Rp/5 Tahun)	33.304.637
IRR (%)	80
Payback Periods (Tahun)	2,30

Sumber: Hasil olah data penelitian, 2024.

jika upaya penangkapan ditambah maka CPUE akan mengalami kenaikan, namun apabila upaya penangkapan ditambah terus menerus maka pada akhirnya akan mengalami penurunan sumber daya perikanan yang signifikan.

Berdasarkan tabel 4. diketahui bahwa nilai RPUE terbesar terjadi pada Bulan Agustus dengan nilai sebesar Rp401.389/trip. Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan pada satu kali upaya penangkapan sebesar Rp401.389 dimana nilai RPUE tersebut merupakan penghasilan kotor yang belum dikurangi dengan biaya-biaya yang dikeluarkan pada satu kali upaya penangkapan. Kemudian, nilai RPUE terendah terjadi pada Bulan Januari, yaitu sebesar Rp131.667,00/trip yang menunjukkan bahwa penghasilan kotor yang didapatkan pada satu kali upaya penangkapan sebesar Rp131.667,00. Nilai RPUE tersebut dipengaruhi oleh nilai CPUE yang didapatkan jadi nilai RPUE berbanding lurus dengan nilai CPUE sehingga semakin tinggi nilai CPUE maka nilai RPUE juga akan tinggi. Menurut Calo *et al.* (2022), perbedaan RPUE mencerminkan variabilitas CPUE, karena tangkapan yang lebih banyak akan menghasilkan pendapatan yang lebih tinggi. RPUE juga dipengaruhi oleh komposisi tangkapan, karena perbedaan harga pada setiap spesies hasil tangkapan.

Analisis Kelayakan Finansial

Evaluasi ekonomi usaha penangkapan gillnet dilakukan dengan serangkaian asumsi operasional (umur proyek 10 tahun, kombinasi modal sendiri/kredit, pendapatan tahun pertama hanya 9 bulan, pertumbuhan biaya/pendapatan 3% per tahun, dan suku bunga 7%). Rangkaian arus kas dan komponen biaya–penerimaan dirangkum pada Tabel 5. Ringkasan indikator kelayakan ditampilkan pada Tabel 6, meliputi R/C ratio = 1,27, NPV = Rp33.304.637 (per unit, horizon 10 tahun), IRR = 80%, dan *Payback Period* = 2,30 tahun.

Nilai R/C > 1 pada Tabel 6 menegaskan efisiensi biaya–penerimaan, sejalan dengan temuan literatur bahwa usaha gillnet umumnya menguntungkan pada struktur biaya yang terkendali (Pahlevi *et al.*, 2022). NPV positif mengindikasikan bahwa nilai sekarang penerimaan melampaui investasi dan biaya operasi, sehingga layak dilanjutkan (Manurung *et al.*, 2023). IRR (80%) jauh di atas discount rate (7%), memperkuat status kelayakan finansial; tingginya IRR didorong biaya operasi rendah (BBM 1–2 liter/trip; one day fishing) dan rasionalisasi ransum, sesuai prinsip bahwa IRR > opportunity cost of capital menandakan proyek feasible (Syafri *et al.*, 2022; Prasetyono *et al.*, 2021). *Payback Period* -2,3 tahun mengindikasikan

pengembalian cepat (kategori <3–5 tahun) dan masih berada dalam umur ekonomis investasi utama (Arumtyas *et al.*, 2023).

Dari perspektif kebijakan pengelolaan, temuan pada Tabel 2–3 (struktur kelembagaan dan dominasi gillnet), Gambar 1–2 (fluktuasi produksi-nilai), Tabel 4 & Gambar 3 (pola CPUE–RPUE), serta Tabel 5–6 (kelayakan finansial) menyiratkan tiga implikasi utama. Pertama, meski usaha layak secara finansial, ketergantungan pada restocking dan open access mengandung risiko overfishing jika effort tidak dikendalikan. Kedua, instrumen pengaturan teknis (mis. ukuran mata jaring minimum, zonasi/rotasi area tangkap, dan periode pembatasan musiman) relevan untuk menjaga struktur ukuran dan rekrutmen stok tanpa mematikan usaha nelayan. Ketiga, penguatan posisi tawar nelayan terhadap bakul (melalui KUB/koperasi, informasi harga, atau skema pemasaran bersama) berpotensi menstabilkan harga dan menaikkan RPUE pada bulan-bulan rendah.

Secara keseluruhan, kombinasi indikator biologis–ekonomi yang ditunjukkan oleh CPUE–RPUE (Tabel 4; Gambar 3) dan indikator finansial (Tabel 6) memberikan justifikasi kuat bagi perumusan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem di Waduk Cacaban. Langkah ini dapat diarahkan pada penetapan standar alat tangkap, kuota/trip adaptif berbasis musim, dan restocking terukur yang diselaraskan dengan daya dukung waduk, sehingga keberlanjutan stok terjaga tanpa mengorbankan kelayakan usaha nelayan.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI KEBIJAKAN

Simpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata CPUE mencapai 9,79 kilogram per trip dan rata-rata RPUE sebesar Rp244.867 per trip sebagaimana tersaji pada Tabel 4 dan Gambar 3. Analisis finansial menghasilkan nilai NPV sebesar Rp33.304.637 per unit dalam jangka waktu sepuluh tahun, nilai IRR sebesar 80 persen, nilai R/C ratio sebesar 1,27, serta nilai payback period selama 2,30 tahun sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil tersebut, usaha penangkapan ikan dengan jaring insang di Waduk Cacaban tergolong layak dan menguntungkan untuk dijalankan hingga sepuluh tahun ke depan.

Kelayakan usaha ini ditunjang oleh harga jual ikan yang stabil serta biaya operasional penangkapan yang relatif rendah. Namun, keberlanjutan usaha ini tetap memerlukan perhatian terhadap aspek

pengelolaan sumber daya ikan di Waduk Cacaban. Diperlukan penelitian lanjutan untuk menilai kapasitas daya tampung ikan sebagai dasar penentuan restocking yang tepat, sehingga kelestarian dan pemulihan sumber daya ikan tetap terjaga. Hasil penelitian ini juga menegaskan pentingnya dukungan kebijakan pemerintah daerah dalam penyusunan mekanisme pengelolaan perikanan yang berkelanjutan.

Rekomendasi Kebijakan

Usaha perikanan tangkap di Waduk Cacaban termasuk kategori layak dan menguntungkan, tetapi memerlukan pengelolaan yang efisien agar sumber daya ikan tetap lestari. Berdasarkan hasil analisis yang tersaji pada Tabel 2 hingga Tabel 6 serta Gambar 1 sampai Gambar 3, langkah kebijakan yang disarankan adalah sebagai berikut:

1. Pengaturan alat tangkap berbasis konservasi
Pemerintah daerah perlu menetapkan ukuran mata jaring minimum serta spesifikasi operasional jaring insang untuk mencegah penangkapan ikan berukuran kecil. Perlu juga diterapkan pembatasan musiman pada periode pemijahan yang bertepatan dengan puncak hasil tangkapan pada bulan Agustus agar stok ikan dapat beregenerasi.
2. Pengendalian upaya penangkapan secara adaptif
Pemerintah dapat menggunakan data CPUE bulanan sebagai indikator untuk menentukan jumlah trip penangkapan yang sesuai dengan kondisi stok ikan. Sistem pencatatan hasil tangkapan oleh nelayan perlu dikembangkan melalui kelompok usaha bersama sebagai dasar pemantauan produktivitas dan pendapatan secara berkelanjutan.
3. Restocking berbasis daya dukung waduk
Perlu dilakukan kajian ilmiah mengenai daya dukung ekosistem Waduk Cacaban agar kegiatan restocking dilakukan secara terukur baik dari sisi jumlah, jenis, maupun waktu penebaran ikan. Restocking yang tepat akan membantu menjaga ketersediaan sumber daya tanpa meningkatkan tekanan penangkapan.
4. Penguatan kelembagaan dan tata niaga nelayan
Kelompok usaha bersama perlu diperkuat untuk meningkatkan posisi tawar nelayan melalui penjualan kolektif dan transparansi harga ikan. Pemerintah daerah dapat memfasilitasi akses pembiayaan mikro agar nelayan mampu melakukan perawatan perahu dan alat tangkap sehingga efisiensi biaya dapat terus ditingkatkan.

5. Peningkatan kapasitas dan diversifikasi kehidupan

Program pelatihan mengenai teknik penangkapan selektif, penanganan pasca-tangkap, serta pengelolaan hasil perikanan perlu dikembangkan secara rutin. Selain itu, diversifikasi alat tangkap dan komoditas perikanan dapat menjadi strategi untuk menjaga kestabilan pendapatan nelayan sepanjang tahun.

6. Penyusunan regulasi daerah yang selaras dengan WPPNRI PD 434

Pemerintah Kabupaten Tegal disarankan untuk merumuskan peraturan daerah yang mengatur penggunaan alat tangkap, periode pembatasan penangkapan, tata niaga hasil perikanan, serta mekanisme pengelolaan bersama antara pemerintah dan kelompok nelayan. Regulasi tersebut hendaknya diselaraskan dengan kebijakan nasional Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekosistem agar implementasinya terkoordinasi lintas wilayah.

7. Pengembangan riset kebijakan lanjutan

Kajian lanjutan perlu dilakukan untuk menilai potensi maksimum hasil tangkapan berkelanjutan serta hubungan antara intensitas penangkapan dan indikator ekonomi usaha perikanan. Hasil kajian ini akan menjadi dasar ilmiah bagi penetapan kuota penangkapan dan strategi pengelolaan adaptif di Waduk Cacaban.

Melalui langkah-langkah tersebut, usaha perikanan tangkap jaring insang di Waduk Cacaban dapat terus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekaligus memastikan kelestarian sumber daya ikan secara berkelanjutan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dinas Perikanan Kabupaten Tegal, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro yang telah memfasilitasi penulis dengan akses data, kontribusi dan arahan dalam penelitian.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Dengan ini kami menyatakan bahwa setiap penulis yang berkontribusi dalam pembuatan karya tulis adalah Vincentius Andrian Putra Kristian sebagai kontributor utama serta Ridho Ariyanto, Yusuf Wijanarko, Dwi Retno Mudiasih, Trisnani Dwi Hapsari, dan Abdul Harits Ali Riza sebagai kontributor anggota. Penulis menyatakan bahwa

penulis telah melampirkan surat pernyataan kontribusi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdityas, R., Sukmono, A., & Sasmito, B. (2023). Analisis kualitas perairan waduk cacaban dengan menggunakan data citra landsat 8 & 9 *multitemporal*. *Jurnal Geodesi Undip*, 12(2), 161-170. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2023.38199>
- Alamudi, M. H., Suharno., & Bambang. (2022). Kajian pelarangan penggunaan alat tangkap ikan cantrang dan sejenisnya terhadap hasil tangkapan ikan nelayan. *Call for Paper and National Conference 2022: Rural Tourism and Creative Economy to Develop Sustainable Wellness*. 880-890.
- Andini, Y., A'in, C., & Solichin, A. (2023). Valuasi ekonomi pemanfaatan sumber daya perikanan dan pariwisata Waduk Kedung Ombo Subwilayah Kabupaten Boyolali. *Journal of Maquares*, 10(1), 36-41. <https://doi.org/10.14710/marj.v10i1.28282>
- Anggrayni, F. D & Zainuri, M. (2022). Pengaruh perbedaan ukuran mata jaring (*mesh size*) terhadap hasil tangkapan pada jaring insang (*gill net*) di Perairan Desa Sedayulawas, Kabupaten Lamongan. *Juvenil (Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan)*, 3(3), 85-92. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i3.17073>
- Ardilla, L. R., Farid, A., & Zzainuri, M. (2023). Status pemanfaatan sumber daya ikan layang berdasarkan metode schaefer di Pelabuhan Perikanan Pantai Pasongsongan. *Prosiding Seminar Hi-Tech*, 2(1), 788-796. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/hitech>
- Arkham, M. N., Krisnafi, Y., Hutapea, R. Y. F., Ikhsan, S. A., Tiku, M., Mardiah, R. S., Kelana, P. P., & Haris, R. B. K. (2022). The social-ecological dynamic of small-scale fisheries in coastal area of Dumai City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 967(2022), 1-10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/967/1/012040>
- Arumtyas, A. E., Wijayanto, D., & Setyawan, H. A. (2023). Analisis finansial usaha perikanan tangkap bottom gill net di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Perikanan Tangkap*. 7(3), 82-88. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/juperta>
- Bene, C., & Friend, R. M. (2011). Poverty in small-scale fisheries: old issue, new analysis. *Progress in Development Studies*, 11(2), 119-114. <https://doi.org/10.1177/146499341001100203>
- Blabolil, P., Logez, M., Ricard, D., Prchalova, M., Riha, M., Sagouis, A., & Argillier, C. (2016). An assessment of the ecological potential of Central and Western European reservoirs based on fish communities. *Fisheries Research*, 173, 80-87.
- BPS, 2024. Produksi dan nilai produksi perairan umum Waduk Cacaban Kabupaten Tegal. <https://tegalkab.bps.go.id/indicator/56/191/1/>

- [produksi-dan-nilai-produksi-ikan-perairan-umumwaduk-cacaban.html](#). Access Time: February 17, 2024, 1:36 pm
- Bucaram, S. J., Hearn, A., Trujillo, A.M., Renteria, W., Bustamante, R. H., Moran, G., & Garcia, J. L. (2018). Assessing fishing effect inside and outside an MPA: The impact of the Galapagos Marine Reserve on the industrial pelagic tuna fisheries during the first decade of operation. *Marine Policy*, 87, 212-225.
- Calo, A., Franco, A. D., Quattrocchi, F., Dimitriadis, C., Ventura, P., Milazzo, M., & Guidetti, P. (2022). Multi-specific small-scale fisheries rely on few, local essential, species: evidence from a multi-area study in The Mediterranean. *Fish and Fisheries*, 23(6), 1299-1312. <https://doi.org/10.1111/faf.12689>
- Cerbule, K., Madhu, V. R., Mohanan, S., & Hermann, B. (2023). Gillnet colour affects catch efficiency in pearlspot (*Etroplus suratensis*) tropical estuary fishery. *Aquaculture and Fisheries*.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- El-Far, A., Aly, W., El-Haweet, A. E. D., Nasr-Allah, A., & Karisa, H. (2020). Fisheries management based on gear selectivity of a tropical reservoir, Lake Nasser, Egypt. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 46(1), 71-77.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2003). *The ecosystem approach to fisheries. Supplement 2 in FAO guidelines for responsible fisheries*.
- Foley, P., Pinkerton, E., Wiber, M. G., & Stephenson, R. L. (2020). Full-spectrum sustainability: an alternative to fisheries management panaceas. *Ecology & Society*, 25(2).
- Gilman, E., Chopin, F., Suuronen, P., & Kuemlangan, B. (2016). Abandoned, lost, and discarded gillnets and trammel nets: method to estimate ghost fishing mortality, and the status of regional monitoring and management. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, (600), 1.
- Halls, A. S. (2015). Lake Nasser Fisheries: Recommendation for management, including monitoring and stock assessment.
- Kalsaba, N., Abdulkadir, I., & Taeran, I. (2021). Dampak covid-19 terhadap produktivitas dan pendapatan nelayan rumpon di bagian utara Kota Ternate. *Hemyscyllium*, 1(2), 100-107.
- Kartikasari, V. (2021). Kajian finansial industri pengalengan ikan di Papua Barat. *Journal of Industrial View*, 3(1), 43-52.
- Kurnia, D. R., Sukardi, P., & Iqbal, A. (2021). Pengaruh faktor-faktor produksi terhadap hasil tangkapan nelayan jaring insang (*gillnet*) di perairan Waduk Panglima Besar Soedirman Kabupaten Banjarnegara. *Marine and Fisheries Science Technology Journal*, 2(1), 31-41. <https://dx.doi.org/10.15578/marlin.V2.1.2021>
- Kusumanti, M., Ferse, S., & Glaser, M. (2021). Sustainable livelihoods frameworks in investigating household assets in Jakarta Bay, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 14(1), 204-217.
- Lazar, N., Yankson, K., Blay, J., Ofori-Danson, P., Markwei, P., Abgobah, K., & Billsini, W. B. (2016). Rebuilding depleted small pelagic stocks in Ghana. A closed fishing season proposal to the Ministry of Fisheries and Aquaculture Development. The Scientific and Technical Working Group. The USAID/Ghana Sustainable Fisheries Management Project (SFMP). *Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI*.
- Lianthumluaia, L., Sarkar, U. K., Mishal, P., Das, A. K., Karnatak, G., Kumari, S., & Das, B. K. (2021). Assessment of the impact of fish seed stocking on fish yield in small reservoirs of Central India: towards sustainable management. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 36464-36471.
- Lukum, R., Hafid, R., & Mahmud, M. (2023). Pengaruh perubahan musim terhadap pendapatan nelayan. *Journal of Economic and Business Education*, 1(1), 115-123.
- Majhi, P., Gogoi, P., Lianthumluaia, L., Jana, C., Tayung, T., Kumari, S., & Das, B. K. (2023). Assessing spatio-temporal dynamics of phytoplankton assemblage and ecohydrological interaction in a community managed reservoir using GIS for sustainable fisheries management. *Ecology & Hydrobiology*, 23(1): 109-126.
- Manurung, Y. M., Bambang, A. N., & Setyawan, H. A. (2023). Analisis finansial usaha perikanan tangkap gill net di PPI Tanjungbalai Asahan, Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan Tangkap*, 7(1), 1-6. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/juperta>
- Maudi, D. I., Noor, T. I., & Wulandari, E. (2022). Relationship between fisherman's characteristics and livelihood assets with fisherman's household livelihood strategy. *Budapest International Research and Critics Intitute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5(3), 19060-19067.
- Miftahurrohman, M., Fitri, A. D. P., & Jayanto, B. B. (2016). Analisis perbedaan mesh size dan waktu penangkapan terhadap hasil tangkapan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada jaring insang permukaan (surface gill net) di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 5(4), 62-70.
- Nissa, Z. N. A., Widyana, R. I., Atmojo, B. K. D., Saksono, H., & Jayanti, A. D. (2021). Livelihood strategies of two small-scale fisher communities: adaptation strategies under different fishery resource at southern and northern coast of Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 919, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.

- Owusu, V., Adu-Boahen, K., Kyeremeh, S., Demalie, I., & Eshun, P. (2023). Factors influencing compliance of closed fishing season: lessons from small-scale coastal fisheries in the Central Region of Ghana. *Humanities and Social Science Communications*, 10(2), 1-8.
- Pahlevi, M. R., Aunurafik., & Ardani, B. (2022). Analisis usaha perikanan tangkap menggunakan alat tangkap jaring insang (*gillnet*) di Desa Ujung Pandaran Kecamatan Teluk Sampit. *Journal of Tropical Fisheries*, 17(1), 26-29.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and policy in mental health and mental health services research*, 42, 533-544.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2020 tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia Di Perairan Darat.
- Prasetyono, U., Suharyanto., Sarianto, D., Ramadhan, M. F. A., & Yeka, A. (2021). Analisis teknis dan finansial usaha perikanan tangkap *longline*. *Jurnal Airaba*, 10(2), 185-191.
- Purnomo, E dan Chika, S. (2022). Potensi keragaman ikan di Waduk Kedung Ombo sebagai penyedia kebutuhan pangan berkelanjutan. *Biogenerasi*, 7(1), 99-107. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i1.1679>
- Rachman, A., Yochanan, E., Samanlangi, A. I., & Purnomo, H. (2024). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D* (1st ed.). Saba Jaya Publisher.
- Rahayu, D. R., Piranti, A. S., & Widyastuti, A. (2023). Ichthyofaunal community structure after restocking, in the Cacaban Reservoir, Tegal, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(3), 1199-1209.
- Rajagukguk, B. B & Aenal, C. N. (2023). Analisis potensi lestari perikanan tangkap udang putih (*Penaeus merguensis*) di Perairan Sorong. *Jurnal Marshela (Marine and Fisheries Tropical Applied Journal)*, 1(2), 64-72. <https://doi.org/10.25181/marshela.v1i2.3270>
- Ramadian, A & Muthmainnah, D. (2023). *Pengelolaan Perikanan Perairan Darat Di Indonesia*. Madza Media.
- Razak, A., Ganefri., Barlian, E., & Dewata, I. (2019). UNP extinct metric for Bilih fish (*Mystacoleucus padangensis* Bleeker). *IOP Publishing*, 314(2019), 1-4. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/314/1/012084>
- Riyadi, P. H dan D. Wijayanto. (2012). *Manajemen industri perikanan* (1st ed.). UNDIP Press.
- Saksono, H., Nissa, Z. N. A., Suadi, S. (2023). Small-scale fisher's livelihood strategies: finding from case studies in several Indonesian coastal areas. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(1), 9-18.
- Sandhya, K. M., Lianthuamluaia, L., Karnatak, G., Sarkar, U. K., Kumari, S., Mishal, P., & Naskar, B. K. (2019). Fish assemblage structure and spatial gradients of diversity in a large tropical reservoir, Panchet in the Ganges Basin, India. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 18804-18813.
- Saragih, M., Labaro, I. L., Pamikiran, R. D. C., Manoppo, L., & Silooy, F. (2022). *Catch per unit effort* (cpue) perikanan pukat cincin periode 5 tahun di Pelabuhan Perikanan Pantai Tumumpa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1), 1-5. <https://doi.org/10.35800/jip.v11i1.43527>
- Stacey, N., Gibson, E., Loneragan, N. R., Warren C., Wiryawan, B., Adhuri, D. S., & Fitriana, R. (2021). Developing sustainable small-scale fisheries livelihoods in Indonesia: Trends, enabling and constraining factors, and future opportunities. *Marine Policy*, 132, 104654.
- Sudaryanti, S., Mahmudi, M., Musa, M., & Darmawan, A. (2023). *Model manajemen sumber daya perairan waduk serbaguna: studi kasus Waduk Selorejo* (1st ed.). UB Press.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Syafril, M., Purnamasari, E., & Fadhiyani, D. D. (2022). Analisis kelayakan finansial usaha perikanan tangkap di Kampung Gurimbang Kecamatan Sambaliung Kabupaten Berau. *Agromix*, 13(1), 55-66. <https://doi.org/10.35891/agx.v13i1.2913>
- Taniu, S., Sari, D. W., Satria, D., Haryanto, T., & Wardana, W. W. (2024). Impact evaluation of cooperative membership on welfare: Evidence from captured fishery households in Indonesia. *Marine Policy*, 159, 105923.
- Thomas, B. (2022). The role of purposive sampling technique as a tool for informal choices in a social sciences in research methods. *Just Agriculture*, 2(5), 1-8.
- Yusuf, M.I & Junianto. (2024). Profil masyarakat perikanan dan alat tangkap ikan di Waduk Jatigede. *Jurnal Perikanan*, 14(1), 78-85. <https://doi.org/10.29303/jp.v14i1.741>