



JURNAL ILMIAH SATYA MINABAHARI

Volume 09

Nomor 02

Februari 2024

OPTIMALISASI KUALITAS AIR HUJAN MENGGUNAKAN MEDIA FILTER YANG BERBEDA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN SINTASAN IKAN MAHSEER (*Tor soro*)

Andhika Dipo Reggie, Yudha Lestira Dhewantara, Nurhidayat

EFEKTIVITAS PEMBERIAN SARI DAUN SIRIH (*Piper betle. L*) DENGAN DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN GURAME (*Osphronemus gouramy*)

Angga Sukendar, Yudha Lestira Dhewantara, Armen Nainggolan

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) MENGGUNAKAN MEDIA BERBEDA

Hendra, Yudha Lestira Dhewantara, Nurhidayat

ANALISIS TINGKAT PEMANFAATAN CUMI-CUMI (*Loligo spp.*) YANG DIDARATKAN DI PPS NIZAM ZACHMAN

Herawati Kartika, Dwi Ernaningsih, Riena F. Telussa

PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR PADA PAKAN KOMERSIL UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH NILA (*Oreochromis niloticus*)

Izzul Islam M, Armen Nainggolan, Yudha Lestira Dhewantara

Diterbitkan Oleh:

**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA**

Jln. Arteri Pondok Indah No.11 Jakarta Selatan 12240 Telp. (021) 739 8393 /Fax. (021) 720 0352
E-mail: perikanan@usni.ac.id

Daftar Isi

Optimalisasi Kualitas Air Hujan Menggunakan Media Filter Yang Berbeda Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Mahseer (<i>Tor Soro</i>) Andhika Dipo Reggie, Yudha Lestira Dhewantara, Nurhidayat	58-71
Efektivitas Pemberian Sari Daun Sirih (<i>Piper Betle. L</i>) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Gurame (<i>Osphronemus Gouramy</i>) Angga Sukendar, Yudha Lestira Dhewantara, Armen Nainggolan	72-82
Efektivitas Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Koi (<i>Cyprinus Carpio</i>) Menggunakan Media Berbeda Hendra, Yudha Lestira Dhewantara, Nurhidayat	83-91
Analisis Tingkat Pemanfaatan Cumi-Cumi (<i>Loligo Spp.</i>) Yang Didaratkan Di PPS Nizam Zachman Herawati Kartika, Dwi Ernarningsih, Riena F. Telussa	92-108
Penambahan Tepung Daun Kelor Pada Pakan Komersil Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Nila (<i>Oreochromis Niloticus</i>) Izzul Islam M, Armen Nainggolan, Yudha Lestira Dhewantara	109-121

**OPTIMALISASI KUALITAS AIR HUJAN MENGGUNAKAN MEDIA
FILTER YANG BERBEDA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN
DAN SINTASAN IKAN MAHSEER (*Tor soro*)**

***OPTIMIZATION OF RAINWATER QUALITY USING DIFFERENT FILTER
MEDIA TO IMPROVE THE GROWTH AND SURVIVAL RATE OF
MAHSEER FISH (*Tor soro*)***

Andhika Dipo Reggie^{1*)}, Yudha Lestira Dhewantara¹⁾, Nurhidayat¹⁾

¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia*
Email: reggie.mmx3316@gmail.com

ABSTRAK

Resirkulasi merupakan sistem pengelolaan air yang mampu menyediakan kualitas air secara optimal sehingga air yang ada bisa digunakan secara terus-menerus. Sistem ini menggunakan filter yang berfungsi sebagai pembersih dan penjaga kualitas air supaya tetap optimum. Masalah yang terjadi adalah rendahnya sintasan pada saat musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh pada media filter dalam mengatasi masalah yang ada pada air hujan. Penelitian ini menggunakan ikan mahseer (*Tor soro*) sebanyak 480 ekor dengan padat tebar 1 ekor perliter pada setiap wadah penelitian. Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium ukuran 50x50x30 sebanyak 24 buah dengan filtrasi sebanyak 21 buah yang meliputi media mekanik, kimia, dan biologi. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 8 perlakuan dengan 3 kali ulangan yang antara lain P₀ tanpa perlakuan atau hujan tanpa filtrasi, P₁ zeolit 100%, P₂ dakron 100%, P₃ bioball 100%, P₄ zeolit 50% dan dakron 50%, P₅ zeolit 50% dan bioball 50%, P₆ dakron 50% dan bioball 50%, P₇ dakron 50%, bioball 25%, dan zeolit 25%. Dari hasil penelitian ini tingkat pertumbuhan terbaik pada perlakuan P₇ yang dimana tingkat pertumbuhan bobot rata-rata mencapai 1,33gr dan Panjang rata-rata 2,40 cm dan dengan tingkat kelangsungan hidup rata-rata mencapai 93,33%.

KATA KUNCI: Ikan Mahseer, Air Hujan, Media Filter

ABSTRACT

*Recirculation is a water management system that is able to provide optimal water quality so that existing water can be used continuously. This system uses a filter with functions as a cleaner and maintains water quality so that it remains optimal. The problem that occurs is low survival during the rainy season. This research aims to determine the influence of filter media in overcoming problems with rainwater. This research used 480 Mahseer fish (*Tor soro*) with a stocking*

density of 1 fish per liter in each research container. The research container used was 24 50x50x30 aquarium with 21 filtration tanks wich include media mechanic, chemical, and biology. This research method used a Completely Randomized Design (CRD), with 8 treatments with a 3 repetitions, P0 rainwater without filtration, P1 zeolite 100%, P2 dacron 100%, P3 Bioball 100%, P4 zeolite 50% and dacron 50%, P5 zeolite 50% and bioball 50%, bioball 50% and dacron 50%, P7 dacron 50% zeolite 25% and bioball 25%. From the result of this research, the best growth rate was in the P7 treatments, where average weight growth rate research 1,33 grams and the average length was 2,40 cm and average of survival rate research 93,33%.

KEYWORD : *Mahseer Fish, Rainwater, Filter Media*

PENDAHULUAN

Ikan Dewa atau dikenal dengan ikan Mahseer (Tor soro) adalah ikan dari keluarga Cyprinidae asli perairan Indonesia. Ikan jenis Tor atau Mahseer sebagai ikan perairan tawar umumnya kurang diminati untuk dibudidayakan karena pertumbuhannya lambat dan siklus perkembangannya dari larva sampai menjadi induk membutuhkan waktu sekitar empat tahun (Radona et al., 2018). potensial dikembangkan sebagai ikan budidaya, ikan ini sangat diminati masyarakat karena bentuknya yang bagus sebagai ikan hias (Radona et al., 2015). Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Air digunakan oleh manusia antara lain budidaya ikan. Kebutuhan penggunaan air setiap tahun semakin bertambah akibat pertumbuhan

penduduk. Menurut (Franchitika dan Rahman, 2020), salah satu cara mendapatkan air adalah dengan cara menggunakan air hujan terkhusus di daerah yang minim air bersih sebagai sumber air utama (Suhedi, 2018). Permasalahan yang terjadi saat budidaya ikan yang disebabkan oleh air hujan antara lain suhu dan pH pada air budidaya ikan terkendala dengan keasaman yang tinggi pada air hujan yang dapat menyebabkan perubahan suhu dan pH karena air hujan mengandung zat-zat seperti, zat karbon, zat asam sulfat, dan zat garam yang berakibat ikan menjadi stress hingga kematian (Antono, 2019).

Filtrasi atau penayaringan adalah teknik pengolahan air yang diterapkan dengan bantuan media filter. Media filter dibagi menjadi tiga yaitu media filter kimiawi, media filter mekanis dan media filter biologi (Priono dan Satyani, 2012). Media

filter bekerja sebagai penyaring pada air hujan dalam penelitian ini untuk menetralkan zat-zat yang ada pada air hujan. Pada penelitian ini akan menggunakan ikan Mahseer (Tor soro) dan memanfaatkan media filter untuk mengatasi zat-zat yang ada pada air hujan dan juga menjadi solusi untuk mengurangi dampak air hujan pada budidaya ikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2023. Penelitian ini dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Bojongsari kota Depok. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Mahseer (Tor soro) dengan ukuran (± 2 cm) sebanyak 480 ekor. Ikan diperoleh dari hasil pembenihan petani. Pakan yang diberikan adalah pakan komersial. Filter yang digunakan untuk menjaga kualitas air yaitu dakron sebagai media mekanik, zeolit sebagai media kimia, dan bioball sebagai media biologi. Penelitian menggunakan wadah akuarium berukuran 50x50x30 sejumlah 24 buah dengan filtrasi sebanyak 21 buah dan padat tebar

ikan 1 ekor perliter air. Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dibagi menjadi 8 perlakuan dengan masing-masing 3 kali ulangan. Berikut merupakan perlakuan yang digunakan :

P0: Tanpa filtrasi

P1: zeolit 100%

P2: dakron 100%

P3: bioball 100%

P4: zeolit 50% dan dakron 50%

P5: zeolit 50% dan bioball 50%

P6 : dakron 50% dan bioball 50%

P7 : dakron 50%, bioball 25%,zeolit 25%

Pada penelitian Nurhidayat (2012), media filter digunakan untuk resirkulasi air dan pada penelitian ini media filter akan dimaksimalkan untuk memfilter kandungan pada air hujan untuk pemeliharaan ikan Mahseer. Adapun setiap filtrasi air ditaruh yaitu media filter mekanis menggunakan dakron (D), biologi menggunakan bioball (B) dan kimiawi menggunakan zeolit (Z). Untuk pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari pada waktu pagi siang dan malam hari. pengambilan data pengukurannya dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan waktu pada siang hari.

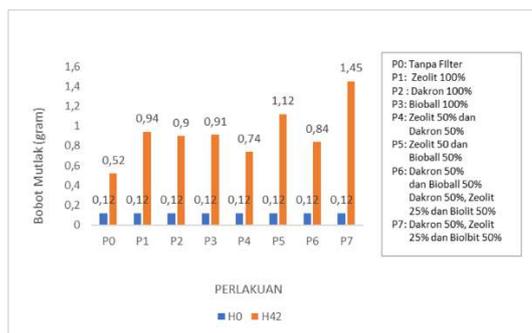
Parameter uji yang diamati untuk penelitian ini adalah : panjang ikan (cm), bobot ikan (gram), sintasan (%), Feed Conversion Ratio (FCR), dan kualitas air meliputi : suhu, pH, TDS, NH3, dan DO.

Analisis Data

Filtrasi air yang telah dipilih menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) kemudian dianalisis menggunakan analysis of varian (ANOVA) adapun data yang dianalisis menggunakan ANOVA adalah filtrasi air media filter. Analisis ANOVA dilakukan dengan software SPSS versi 29 untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penggunaan media filter (filtrasi air) pada air hujan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan

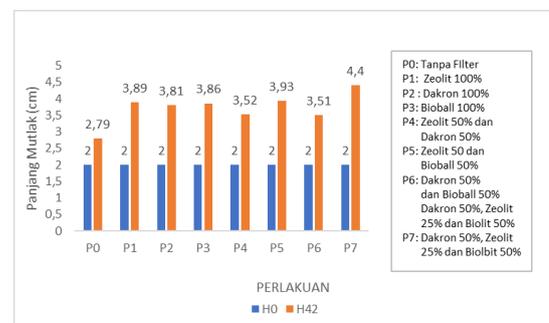


Gambar 1. Bobot Mutlak

Gambar 1 menunjukkan bahwa, berat rata-rata ikan Mahseer meningkat dengan seiring berjalannya waktu, yakni dari 0,12 g/ekor menjadi 0,52 –

1,45 g/ekor. Pertumbuhan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan P7 sebesar 1,33 g/ekor disusul perlakuan P5 sebesar 0,97 g/ekor, perlakuan P1 sebesar 0,83 g/ekor, perlakuan P3 sebesar 0,79 g/ekor, Perlakuan P2 sebesar 0,77 g/ekor, perlakuan P6 sebesar 0,71 g/ekor, perlakuan P4 sebesar 0,62 g/ekor, dan yang terakhir sekaligus yang terendah yaitu perlakuan P0 dengan hanya 0,41 g/ekor.

Bobot mutlak pada ikan dipengaruhi banyak hal salah satunya pemberian pakan dan kualitas air. Menurut Megasari (2023), pemberian pakan yang teratur juga padat tebar yang sesuai dengan ukuran ikan dan wadah pemeliharaan dapat berpengaruh dengan bertambahnya bobot ikan juga kualitas air yang baik dapat menjaga metabolisme ikan sehingga ikan sehat dan nafsu makan baik untuk tumbuh kembang ikan.



Gambar 2. Panjang Mutlak

Gambar 2 menunjukkan hasil

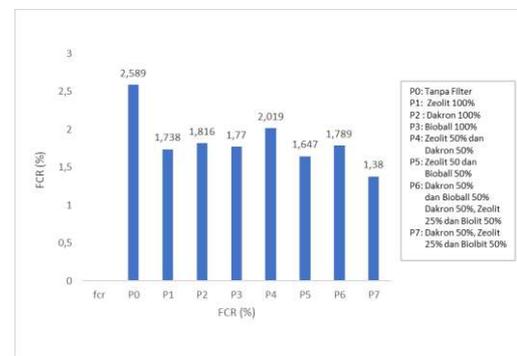
laju pertumbuhan panjang mutlak selama 42 hari panjang rata-rata ikan Mahseer meningkat seiring berjalannya waktu, yakni dari rata-rata 2 cm/ekor menjadi 2,79 – 4,4 cm/ekor. Pertumbuhan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan P7 sebesar 4,4 cm/ekor disusul dengan perlakuan P5 sebesar 3,93 cm/ekor, perlakuan P1 sebesar 3,89 cm/ekor, perlakuan P3 sebesar 3,86 cm/ekor, perlakuan P2 sebesar 3,81 cm/ekor, perlakuan P4 sebesar 3,52 cm/ekor, perlakuan P6 sebesar 3,51 cm/ekor, dan terakhir perlakuan P0 sebesar 2,79 cm/ekor.

Sama seperti bobot, beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan Panjang ikan adalah pemberian pakan, padat tebar, dan kualitas air. Menurut Fitriyah (2023), padat tebar ikan memiliki peran penting dalam pertumbuhan Panjang ikan dikarenakan padat tebar yang tidak terlalu padat akan membuat pergerakan ikan menjadi lebih luas dan persaingan dalam perebutan makanan tidak terlalu sering terjadi.

Laju pertumbuhan bobot dan Panjang mutlak menunjukkan hasil yang berbeda nyata antar perlakuan, hal ini diduga pemberian media filter

yang lengkap dapat mempengaruhi pertumbuhan. Hasil ini berbeda dengan penelitian Pratama *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa media filter yang berbeda tidak berpengaruh pada pertumbuhan ikan. Hal ini diperkuat oleh Lesmana (2004) yang mengatakan bahwa resirkulasi (perputaran) air dalam pemeliharaan ikan berfungsi untuk membantu keseimbangan biologis dalam air, menjaga kestabilan suhu, membantu distribusi oksigen serta menjaga akumulasi atau mengumpulkan hasil metabolit beracun.

Feed Conversion Ratio



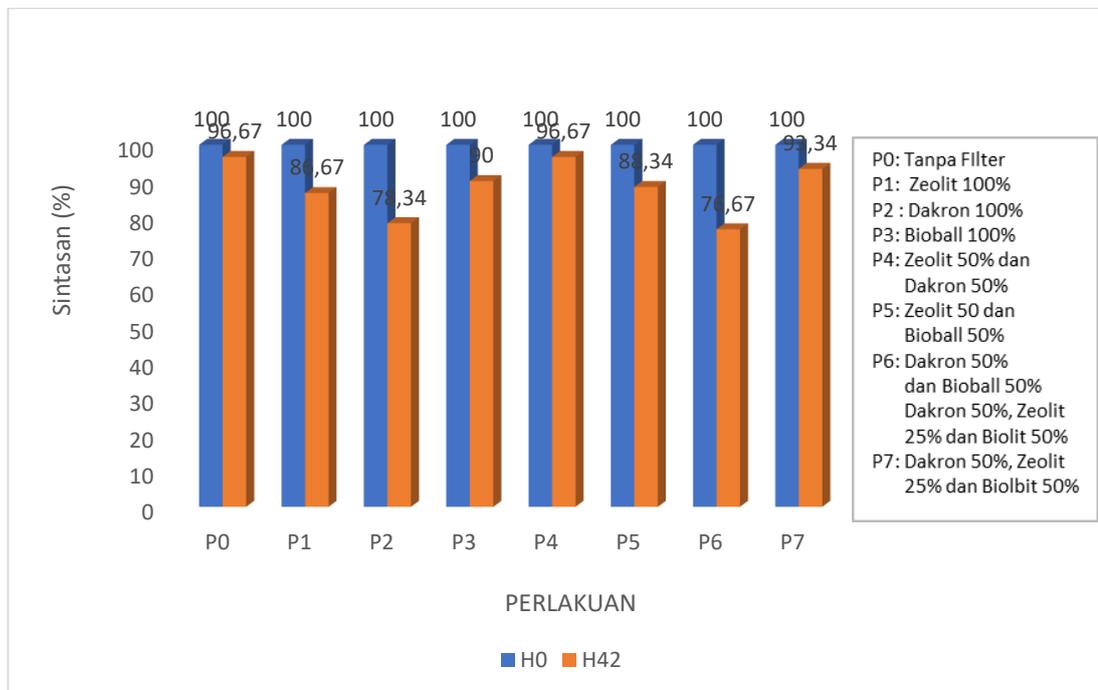
Gambar 3. *Feed Conversion Ratio* ikan Mahseer

Berdasarkan hasil uji menyatakan bahwa FCR perlakuan P0 berbeda nyata dengan semua perlakuan. Dari data tersebut perlakuan P7 mendapat nilai konversi pakan terbaik dari perlakuan yang lain. Hal ini dikarena ukuran ikan

pada perlakuan P0 yang lebih kecil di banding dengan perlakuan yang lain, sehingga bukaan mulut pada ikan di P0 kurang efektif untuk mengkonsumsi pakan yang tersedia. Hal ini serupa oleh Uly *et al.* (2017) faktor yang mempengaruhi jumlah makanan yang dimakan adalah ukuran ikan, kualitas air, frekuensi

pemberian pakan, jumlah pakan yang diberikan. Menurut Pramudiyas (2014) salah satu faktor yang mempengaruhi rasio konversi pakan tinggi yaitu kualitas pakan yang kurang baik. Kualitas pakan dapat berpengaruh terhadap daya cerna ikan terhadap pakan yang dikonsumsi.

Sintasan



Gambar 4. Sintasan ikan Mahseer

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan selang kepercayaan 95 % (α 0,05) menunjukkan bahwa sintasan ikan Mahseer tidak berbeda nyata antar perlakuan. Dari data tersebut nilai sintasan ikan Mahseer berturut-turut dari perlakuan P0

hingga P7 adalah 96,67%, 86,67%, 78,33%, 90%, 96,67%, 68,33%, 76,67%, dan 93,33%. Hal ini diduga karena kualitas air pada tiap perlakuan tidak berbeda jauh. Semua perlakuan memiliki tingkat DO yang baik sesuai dengan baku mutu pada

penelitian Radona *et al.*, (2018) yang dimana mempengaruhi sintasan ikan Mahseer pada setiap perlakuan. Contoh pada perlakuan P0 yang tidak terdapat filterisasi namun tetap menggunakan aerator sebagai pemecah udara di air yang membuat DO menjadi lebih baik.

Faktor yang mempengaruhi sintasan harus memenuhi beberapa syarat diantaranya adalah menjaga kualitas air (Radona *et al.*, 2015), kondisi lingkungan dan wadah pemeliharaan yang sesuai dengan padat tebar ikan, dan pemberian pakan secara rutin. Pada sintasan ikan mahseer di penelitian tidak terlalu berbeda jauh dikarenakan ikan mampu beradaptasi di parameter air dan dengan kepadatan yang sudah ditentukan. Keberhasilan ikan beradaptasi pada penelitian ini adalah proses awal aklimatisasi sebelum ikan di masukan ke wadah penelitian. Pada awal penelitian memang terjadi banyak kematian pada awal penelitian yang disebabkan tingginya pH pada air hujan di BBI Depok yang mencapai

10,22. pH sangat mempengaruhi sintasan pada ikan (Siahaan, 2019) selain sintasan, pH tinggi juga menyebabkan stress dan kurangnya nafsu makan.

Namun filtrasi terbukti mampu mengurangi kadar pH hingga ke angka 8 dan menekan angka kematian pada penelitian lalu ikan yang berhasil beradaptasi mampu tumbuh dan sehat. Selain kematian yang disebabkan oleh pH tinggi, kadar amoniak (NH_3) juga menjadi factor kematian ikan di penelitian ini yang disebabkan oleh sisa makanan yang berlebihan sehingga menjadi racun yang mematikan untuk ikan. Untuk mengatasi tingginya kadar amoniak dilakukan pergantian air rutin untuk membuat kotoran dan sisa pakan yang tak termakan. Pergantian air juga berpengaruh pada kadar oksigen yang dimana air baru akan membawa kandungan oksigen yang baru sehingga bagus untuk kehidupan ikan.

4.4 Kualitas Air DO

Tabel 1. *Dissolved Oxygen (DO)*

DO								
PERLAKUAN	H0	h7	h14	h21	h28	H35	h42	RATA RATA
P0	3	3	3	3	3	3	3	3,00
P1	3	4	3	3	3	3	3	3,14
P2	3	4	3	3	3	3	3	3,14
P3	3	4	4	3	3	3	3	3,29
P4	3	4	3	3	4	3	3	3,29
P5	3	5	3	4	5	3	3	3,71
P6	3	5	5	5	5	4	4	4,43
P7	3	5	5	5	5	5	5	4,71

Dari tabel diatas, bisa dilihat DO rata-rata pada penelitian ini berkisar 3-5,29 Mg/L yang dimana cukup ideal untuk hewan akuatik yang memiliki DO ideal 3,80-4,90.(Nasrizal *et at.*,2014). DO terbaik ikan mahseer menurut (Rumondang *et al.*, 2023) adalah 3-5 Mg/L. DO menjadi stabil dikarenakan adanya sirkulasi air sehingga mengikat oksigen dari luar. DO terbaik ada pada perlakuan P₇ yang mana mencapai rata-rata 4,71 Mg/L. dibanding perlakuan yang lain perlakuan P₇ cenderung stabil dikarenakan filtrasi yang baik sehingga hasil respirasi ikan yang mempengaruhi DO tidak terlalu berpengaruh karena terfilter dengan baik banyak. hal ini didukung oleh

penelitian Aini (2014) yang mana pada penelitiannya hasil respirasi ikan bisa mempengaruhi dan membuat turunnya kualitas oksigen dalam air. Selain filtrasi, padat tebar dan pergantian air juga berperan penting untuk menstabilkan kandungan oksigen terlarut dalam air hal ini didukung oleh (Yunarty *et al.*, 2022) yang mengatakan padat tebar sangat mempengaruhi yang mana pada penelitiannya ketika melakukan panen parsial DO menjadi meningkat karena berkurangnya kepadatan ikan dalam kolam pemeliharaan dan pergantian air juga mempengaruhi karena membawa kandungan oksigen yang baru.

Suhu

Tabel 2. Suhu

SUHU								
PERLAKUAN	H0	h7	h14	h21	h28	H35	h42	RATA RATA
P0	29,23	25,90	25,07	25,87	26,90	26,50	26,57	26,58
P1	29,37	24,73	24,83	24,60	24,80	25,27	25,87	25,64
P2	29,03	27,13	25,57	25,87	25,40	24,87	26,17	26,29
P3	29,17	27,90	25,67	25,33	25,43	25,40	25,23	26,30
P4	29,67	27,03	26,60	27,17	26,53	26,43	25,93	27,05
P5	28,67	29,17	29,67	28,67	29,17	28,67	29,43	29,06
P6	29,10	28,17	27,13	28,37	27,93	27,93	27,80	28,06
P7	29,43	25,53	25,13	25,33	25,67	25,33	26,17	26,09

Dari tabel diatas bisa dilihat suhu pada peneitian mengalami naik turun dan cenderung tidak stabil namun masih didalam baku mutu yang baik kisaran suhu yang optimal bagi kehidupan ikan di perairan tropis antara 28°C - 32°C (Sianipar *et al.*, 2021). Ketidakstabilan disebabkan oleh lingkungan sekitar yang dimana

penelitian dilakukan di dalam ruangan dan juga bisa disebabkan oleh kandungan ammonia yang tinggi dan kekeruhan air.(Nasrizal *et at.*,2014). Untuk mengatasi masalah lonjakan suhu maka dilakukan pergantian air.

pH

Tabel 3. pH

pH								
PERLAKUAN	H0	h7	h14	h21	h28	H35	h42	RATA RATA
P0	10,22	8,33	8,33	8,39	8,33	8,33	8,39	8,61
P1	10,22	8,54	8,36	8,27	8,36	8,33	8,27	8,62
P2	10,22	8,27	8,38	8,36	8,38	8,38	8,33	8,62
P3	10,22	8,30	8,27	8,25	8,54	8,30	8,19	8,58
P4	10,22	8,36	8,27	8,30	8,19	8,39	8,33	8,58
P5	10,22	8,27	8,39	8,41	8,22	8,22	8,33	8,58
P6	10,22	8,33	8,33	8,33	8,49	8,38	8,36	8,63
P7	10,22	8,33	8,54	8,38	8,27	8,41	8,38	8,56

Kisaran pH selama penelitian berkisar antara 8,5-8,6. Ikan mahseer merupakan ikan yang sangat sensitif dengan pH menurut (Rumondang *et al.*, 2023) ikan

mahseer hidup pada pH 7,1-7,5 yang mana pada penelitian ini pH tergolong sangat tinggi. pH sangat penting dalam menentukan nilai guna perairan untuk kehidupan

organisme perairan. Pada awal penelitian yang mana tujuh hari pertama pH berada di angka 10,22 yang mana itu sangat tinggi, faktor utama dalam keberhasilan ikan mampu bertahan hidup adalah proses aklimatasi atau penyesuaian (Richard *et al.*, 2018), penyesuaian kondisi pH air penelitian tentunya menyebabkan stress pada awal penelitian yang menyebabkan kematian di awal penelitian.

Tapi untuk ikan ikan yang mampu bertahan daya tahan ikan menjadi lebih baik dan bisa mentolerir pH yang tinggi. Pada penelitian ini pH air hujan yang awalnya diatas 10 bisa berkurang hingga ke angka 8 hal ini diduga media filter dapat mengurangi kadar pH yang terkandung dalam air hal ini diperkuat oleh Suratni *et al.*, (2022) yang mengatakan media

filter dapat mempengaruhi pH pada air dan juga diperkuat oleh Nasrizal *et al.*, (2014) media zeolit dapat mentsabilkan pH lebih baik dan bisa dilihta pada perlakuan P₁, P₄, P₅, dan P₇ pH nya lebih stabil dibanding yang tidak memakai zeolit. selain media filter pergantian air juga berpengaruh terhadap pH. pH yang ideal untuk kehidupan biota akuatik adalah berkisar 6,5-8,5. pH air kurang dari 6 atau lebih dari 8,5 perlu diwaspadai karena mungkin ada pencemaran, hal ini juga dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi ikan. Menurut Harmilia *et al.*, (2020), kisaran pH pada 6-9 merupakan nilai yang ideal untuk produksi perikanan.

TDS

Tabel 4. Total Dissolved Solid (TDS)

PERLAKUAN	TDS							RATA RATA
	H0	h7	h14	h21	h28	H35	h42	
P0	22,00	58,33	51,67	56,67	54,00	55,67	62,67	51,57
P1	22,00	32,67	42,33	42,67	59,00	45,00	42,33	40,86
P2	22,00	41,33	49,67	45,00	60,67	41,33	49,67	44,24
P3	22,00	40,67	50,00	38,67	51,33	39,00	44,33	40,86
P4	22,00	40,33	49,00	46,67	63,67	44,67	37,67	43,43
P5	22,00	50,33	50,67	54,33	62,00	61,67	62,67	51,95
P6	22,00	45,00	57,00	49,00	58,67	27,33	36,00	42,14
P7	22,00	39,00	50,33	37,67	61,67	43,33	38,33	41,76

TDS pada penelitian ini cenderung rendah yang berkisar dibawah 100 ppm. TDS yang ideal menurut Radona *et al.*, (2018) adalah dibawah 150 ppm. Pada penelitian media filter khususnya media kimia yaitu zeolit mampu

menurunkan kadar TDS hal ini diperkuat oleh penelitian Wowor *et al.*, (2022) yang pada penelitian karbon aktif yang merupakan media kimia dapat mengurangi TDS.

Amonia

Tabel 5. Amonia (NH₃)

AMONIA								
PERLAKUAN	HO	h7	h14	h21	h28	H35	h42	RATA RATA
P0	0	1,5	1,5	1,5	1,5	0,25	0,25	0,93
P1	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21
P2	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21
P3	0	0,25	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25	0,57
P4	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21
P5	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,21
P6	0	1,5	0,25	0,25	1,5	0,25	0,25	0,57
P7	0	1,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,39

Kadar amonia pada penelitan ini cukup tinggi, disebabkan oleh aktivitas ekskresi ikan dan suatu proses dekomposisi suatu bahan organik dari sisa pakan dan kotoran ikan selama dilakukan pemeliharaan. Kandungan ammonia diatas 0,1 mg/L dapat mempengaruhi terjadi gangguan pertumbuhan umumnya organisme aquatik (Fadir *et al.*, 2022). Seperti yang terjadi pada perlakuan P0 dimana rata-rata 0,93 Mg/L namun masih memiliki sintasan yang tinggi. Seperti yang dikatakan Richard *el at.*, (2018) aklimatisasi menjadi factor penting kenapa ikan mampu beradaptasi namun untuk perlakuan

P0 memang ikan tergolong tinggi sintasanya namun yang menjadi masalah adalah perkembangan laju pertumbuhannya yang tidak baik dikarenakan tingginya ammonia dalam air yang menyebabkan ikan menjadi tidak nafsu makan, mudah terserang penyakit, dan mudah stress.

Pada perlakuan P3 juga tergolong tinggi dimana rata-ratanya mencapai 0,57 yang dikarenakan tidak adanya filter biologi dan hanya mengandalkan dakron sehingga tidak ada tempat untuk bakteri pengurai hidup dan menitfikasi air (Priono dan Satyani, 2012). Dakron sebagai media mekanik sendiri hanya menyaring

kotoran kasar sehingga bakteri tidak bisa tumbuh di media yang tidak tergenang air dan mengakibatkan tingginya kadar amoniak dikarenakan tidak adanya bakteri pengurai. Untuk perlakuan P6 dan P7 yang mana juga cukup tinggi namun ikan dapat hidup dan beradaptasi lebih disebabkan oleh factor eksternal seperti pemberian pakan yang berlebih walau sudah terfiltrasi dengan baik, dikarenakan ammonia yang cukup tinggi dan tidak semua ikan mampu beradaptasi, maka terjadilah kematian akibat keracunan ammonia dan yang bertahan hidup daya tahanya menjadi lebih kuat (Jaya, 2016).

Konsentrasi senyawa nitrogen anorganik di dalam media pemeliharaan akan selalu meningkat sejalan dengan meningkatnya biomassa ikan mahseer. Terjadinya peningkatan konsentrasi amonia dikarenakan dari pengurain bahan organik dari limbah bakteri pengurai, sisa makanan, hasil metabolisme dan ekskresi biota air. Pada penelitian ini ikan mahseer dapat beradaptasi dengan kadar ammonia yang ada pada media pemeliharaan hal ini dikarenakan adanya filtrasi yang

membantu mengurangi kadar ammonia (Puspito, 2010).

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, A. "Penyebab Ikan Mati Setelah Hujan Dan Cara Mencegahnya". Diakses pada Juni 2019.
- Fadir, R., M, Haser, T., F, Febria S., P , Tri Heru Prihadib , T., R, Wahyulia, C. Dinamika kualitas air pada pemeliharaan ikan jurung (Tor soro) yang dipelihara pada berbagai sistem resirkulasi. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9:2 (August, 2022): 103-110.
- Fitriyah, A. Y. (2023). "Feeding Incidence, Pertumbuhan, dan Sintasan Larva Ikan Dewa (Tor soro) Yand Dipelihara Dengan Intensitas Cahaya Berbeda" Jakarta Diakses pada Juli 2023.
- Franchitika, R., & Rahman, R. A. (2020). Metode Filterisasi Sederhana Pada Pemanfaatan Air Hujan Di SD Negeri 066656 Kecamatan Medan Selayang Padang Bulan. *JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and*

- Transportation), 4(1).
- Hidayah, N., Cokrowati, N., Mukhlis, A. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas Larva Ikan Kakap Putih dan Pertumbuhan Benih Gurami (*Osphronemus gouramy*). Jurnal Perikanan Dan Kelautan, Vol.27(2), 209.
- Harmilia, E. D., Helmizuryani, H., Khotimah, K., Anggoro, M., T. P. Penyuluhan Kualitas Air Yang Baik Untuk Budidaya Ikan (Parameter Fisika Kimia). Suluh Abdi, 2(1), 37-40. 2020
- Lesmana, D. S. 2004. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. 88.
- Maryono, Agus. 2017. Memanen Air Hujan (Rain Harvesting). Yogyakarta. Gajah Mada.
- Makmur, Suwoyo, H.S., Fahrur, M., Syah, R. 2018. Pengaruh jumlah titik aerasi pada budidaya *L. vannamei*. JITK 10(3), 727-738.
- Megasari, A. Y. (2023). "Kepadatan Optimal Tanaman Selada (*Lactuca sativa* Linnaeus, 1753) Pada Budidaya Ikan Mahseer (Tor soro Valenciennes, 1842) Sistem Akuaponik. Jakarta, Diakses pada Juli 2023.
- Nurhidayat., Nurmala, K., Djokosetyanto, D. (2012). Efektivitas Kinerja Media Biofilter Dalam Resirkulasi Terhadap Kualitas Air Untuk Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Raibow (*Glossolepis incisus*). Di publikasi pada Juli 2012.
- Pratama, F. A., Harris, H., Anwar, S. (*Cyprinus carpio*) Pengaruh Perbedaan Media Filter Dalam Uly, Marta., Pinandoyo., Sri Hastuti. 2017. Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 6 (3): 169-178.
- Radona, D., Jojo, S., Otong, Z.A. (2015). Performa Reproduksi Induk dan Pertumbuhan Benih Ikan Tor Hasil Persilangan (Tor soro dan Tor douronensis) Secara Resiprokal. Jurnal Riset Akuakultur Vol.10 (3).
- Radona, D., Jojo, S., Otong, Z.A. (2018). Profitabilitas dan keragaman pertumbuhan benih ikan Tor tambroides

- dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda Berita Biologi, Vol. 17(2), Hal : 157-164.
- Rumondang., A, Huda, H., M, Karsih, O., R, Pridayem., P. Efektivitas Tinggi Air Terhadap Specific Growth Rate dan Survival Rate Benih Ikan Mahseer (*Tor sp*) Pada Wadah Kontrol. Journal Perikanan, 13 (4), 1084-1092 (2023).
- Wardhani, K. N., Andi, I., Nurhasanah. (2015). Studi Tingkat Keasaman Air Hujan Berdasarkan Kandungan Gas CO₂, SO₂ Dan NO₂ Di Udara (Studi Kasus Balai Pengamatan Dirgantara Pontianak). PRISMA FISIKA, Vol. 3 (1) Hal: 9-14.
- Wowor, Y., B , Hanurawaty N., Y , Yulianto., B. Perbedaan Variasi Ketebalan Media Filter Arang Aktif Terhadap Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS). Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia 22 (1), (2023), 76 – 83.
- Yunarty , Ardana., K, Budiyati , Diana, P., R, Resa, M Karakteristik Kualitas Air dan Performa Pertumbuhan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol.21 No.1 Maret 2022 hal 75-88.

EFEKTIVITAS PEMBERIAN SARI DAUN SIRIH (*Piper betle. L*) DENGAN**DOSIS YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS TELUR IKAN****GURAME (*Osphronemus gouramy*)*****EFFECTIVENESS OF BETEL LEAF (*Piper betle. L*) EXTRACT WITH******DIFFERENT DOSAGES ON HATCHING RATE OF GURAMI FISH******(*Osphronemus gouramy*)*****Angga Sukendar^{1*}, Yudha Lestira Dhewantara¹, Armen Nainggolan¹**¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia*Email : anggasukendar93@gmail.com**ABSTRAK**

Gurame adalah salah satu jenis ikan air tawar yang telah lama dikenal dan dibudidayakan di Indonesia. Sejak tahun 1802, ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) telah dikenal sebagai ikan hias serta ikan konsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sari daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap daya tetas telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Berdasarkan pengamatan, tingkat penetasan (hatching rate, HR) telur dalam penelitian menunjukkan hasil sebagai berikut: P0 sebesar 63,3% dengan dosis 0 ml/liter, P1 sebesar 74,6% dengan dosis 1,50 ml/liter, P2 sebesar 97,3% dengan dosis 2,50 ml/liter, dan P3 sebesar 81,3% dengan dosis 3,50 ml/liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya tetas berkisar antara 63,3% hingga 97,3%, dengan rata-rata 79,1%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan sari daun sirih (*Piper betle L.*) memiliki pengaruh signifikan terhadap daya tetas telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*), dengan nilai signifikan 0,005 (sig < 0,05).

Kata Kunci: Ikan Gurame, Sari Daun Sirih, Daya Tetas (*Hatching rate*)**ABSTRACT**

*Gurame is a type of freshwater fish that has been known and cultivated in Indonesia for a long time. Since 1802, carp (*Osphronemus gouramy*) has been known as an ornamental fish as well as a fish for consumption. This study aims to determine the effect of betel leaf juice (*Piper betle L.*) on the hatchability of carp eggs (*Osphronemus gouramy*). Based on observations, the hatching rate (HR) of eggs in the study showed the following results: P0 was 63.3% with a dose of 0 ml/liter, P1 was*

74.6% with a dose of 1.50 ml/liter, P2 was 97.3% with a dose of 2.50 ml/liter, and P3 was 81.3% with a dose of 3.50 ml/liter. The results showed that hatchability ranged from 63.3% to 97.3%, with an average of 79.1%. The conclusion of this study is that the use of betel leaf juice (*Piper betle L.*) has a significant influence on the hatchability of carp eggs (*Osphronemus gouramy*), with a significant value of 0.005 ($sig < 0.05$).

Keywords: *Gourami Fish, Betel Leaf Juice, Hatching rate*

PENDAHULUAN

Ikan gurame telah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, dengan catatan sejak tahun 1802 sudah dimanfaatkan sebagai ikan hias dan komersial (Puspitasari, 2015). Selain itu, budidaya mentimun juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan guna memenuhi kebutuhan masyarakat (Sari *et al.*, 2019). Menurut Effendie (1997), fase embrio dan larva merupakan periode kritis dalam pertumbuhan ikan, karena pada tahap ini, ikan sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan dan makanan. Pembukaan mulut yang baru berkembang membatasi kemampuan ikan muda untuk mengonsumsi makanan yang lebih besar dari ukuran mulutnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi terhadap kinerja reproduksi induk gurame dengan membandingkan keberhasilan pembuahan dan penetasan telur secara

alami, yaitu dengan rasio 1:4. Widardo (1990) dan Sugianti (2009) menyatakan bahwa daun sirih mengandung minyak atsiri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Darwis (1992) dan Sugianti (2009) menambahkan bahwa minyak atsiri tersebut terdiri dari senyawa fenolik, seperti eugenol (hingga 42,5%), carvacrol, chavicol, serta senyawa-senyawa lainnya. Minyak atsiri dari daun sirih diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur, baik terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif (Widarto, 1990; Dwiyaniti, 2010). Penelitian terkait pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan jamur dengan ekstrak daun sirih telah banyak dilakukan, namun sebagian besar fokus pada penyakit ikan dewasa, bukan telur ikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun sirih sebagai antijamur serta

meningkatkan keberhasilan penetasan telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Akuakultur USNI Jakarta dari bulan April hingga September 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemberian ekstrak daun sirih pada penetasan telur ikan gurame. Dosis yang digunakan pada perlakuan awal adalah P1 (1,25 ml/l), P2 (1,50 ml/l), dan P3 (1,75 ml/l). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 1,50 ml/l memberikan tingkat penetasan tertinggi, sehingga penulis memutuskan untuk menguji dosis yang lebih tinggi dari 1,50 ml/l. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan P0 tanpa pemberian ekstrak (0 ml/l) digunakan sebagai

kontrol. Rincian dosis yang digunakan adalah:

1. Perlakuan P0: Konsentrasi 0 ml/l (Kontrol)
2. Perlakuan P1: Konsentrasi 1,50 ml/l ekstrak daun sirih
3. Perlakuan P2: Konsentrasi 2,50 ml/l ekstrak daun sirih
4. Perlakuan P3: Konsentrasi 3,50 ml/l ekstrak daun sirih

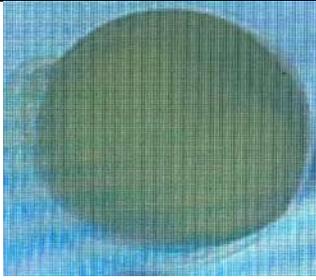
Parameter yang diamati untuk menilai efektivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* L) terhadap tingkat penetasan telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) meliputi pengamatan perkembangan embrio, tingkat penetasan (hatching rate), efektivitas ekstrak daun sirih terhadap tingkat penetasan, tingkat kelangsungan hidup (survival rate), kualitas air, serta analisis ekonomi. Pengamatan dilakukan selama 60 hari untuk mendapatkan hasil yang optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan Embrio Telur Ikan Gurame

Tabel 1. Pengamatan Embrio dan Larva Ikan Gurame

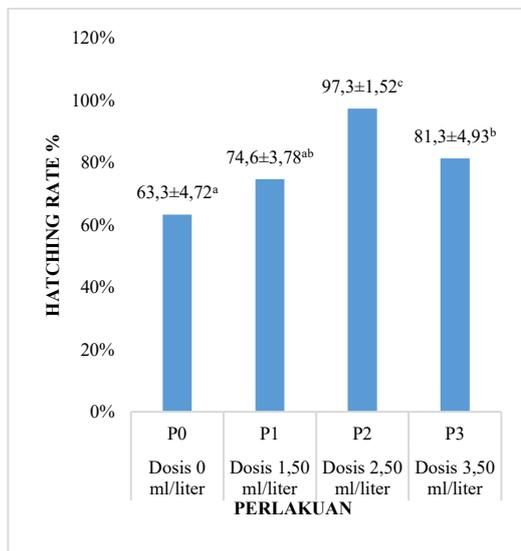
No	Waktu	Gambar	Keterangan
1	1 Jam		Pembelahan Sel, menjalani proses embriogenesis, yaitu proses perkembangan telur, hingga menjadi larva
2	2 Jam		Fase Morula, fase ini adalah pembelahan sel yang terjadi setelah sel memiliki 32 sel dan berakhir ketika sel telah menghasilkan banyak blastomer
3	3 Jam		Fase Blastula, adalah perubahan pada sel di sisi sisi telur, membentuk perluasan plasma di dalamnya, sehingga seperti lapisan di bawah mangkuk terbalik
4	12 Jam		Fase Gastrula, stadium gastrula pada ikan, awalnya berupa penebalan di tepi luar cakram blastodis, sehingga berbentuk lingkaran atau cincin, yang sering disebut cincin kecambah.

5	20 Jam		Fase Organogenesis, adalah pembentukan suatu organ, proses embriogenesis terjadi proses pembentukan organ-organ tubuh embrio yang disebut organogenesis..
6	30 Jam		Fase Menetas, Penetasan pada jam ke 30-40 setelah pembuahan, selain pelunakan cangkang akibat enzim, penetasan juga dapat disebabkan oleh peningkatan suhu, intensitas cahaya, atau pergerakan akibat penyerapan tekanan oksigen.
7	40 Jam		Larva 1, pada fase larva 1 telur sudah menetas namun di fase ini larva tidak bergerak secara normal
8	24 Jam		Larva 2, pada fase larva 2 telur sudah menetas sepenuhnya karna di fase ini larva sudah bergerak secara normal

(Dokumen Pribadi, 2023)

Hasil HR (*Hatching Rate*)

Berdasarkan perhitungan telur yang menetas (Lampiran 2), derajat penetasan (HR) pada penelitian ini adalah sebagai berikut: P0 sebesar 63,3% dengan dosis 0 ml/l, P1 sebesar 74,6% dengan dosis 1,50 ml/l, P2 sebesar 97,3% dengan dosis 2,50 ml/l, dan P3 sebesar 81,3% dengan dosis 3,50 ml/l. Dari hasil penelitian, daya tetas berkisar antara 63,3% hingga 97,3%, dengan rata-rata sebesar 79,1%. Daya tetas terendah ditemukan pada perlakuan P0 dengan HR 63,3% pada dosis 0 ml/l ekstrak daun sirih. Secara keseluruhan, tingkat penetasan telur ikan gurame selama penelitian ini tergolong tinggi.



Gambar 2. Penetasan telur

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi telur gurame yang menetas meningkat setelah telur

direndam selama 20 menit. Tingkat penetasan tertinggi pada perlakuan P2 kemungkinan disebabkan oleh kemampuan sari daun sirih untuk mencegah pertumbuhan jamur pada telur ikan gurame. Sebaliknya, rendahnya tingkat penetasan pada perlakuan P0 (kontrol) disebabkan oleh tidak adanya perlindungan terhadap jamur, sehingga jamur tumbuh secara tidak terkendali dan menyerang telur yang sehat, menyebabkan infeksi dan kematian telur.

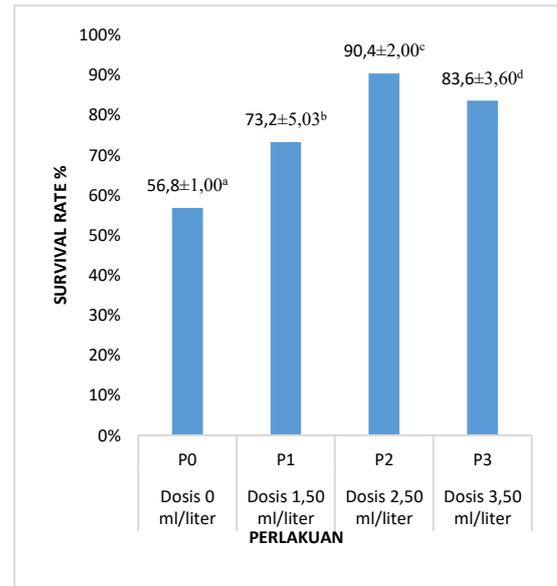
Pada perlakuan P1, tingkat penetasan masih rendah karena jamur masih ada. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa telur yang tidak terlapsi minyak atsiri secara sempurna selama proses perendaman 20 menit, sehingga efektivitas perlakuan dalam mencegah pertumbuhan jamur belum optimal. Meskipun demikian, tingkat penetasan pada P1, yang mencapai 81,3%, lebih tinggi dibandingkan P3, meskipun tetap lebih rendah daripada P2. Penurunan tingkat penetasan ini mungkin juga disebabkan oleh pengaruh sari daun sirih yang selain menghambat pertumbuhan jamur, juga berpotensi menghambat proses

penetasan, sehingga larva yang menetas belum cukup matang untuk beradaptasi dengan lingkungan, hal ini diperkuat oleh Novrizal (2019), yang menyatakan bahwa adanya kandungan flavonoid dan minyak atsiri pada daun sirih yang berfungsi sebagai antimikroba yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur, senyawa ini mengikat protein mikrotubulus dalam sel dan mengganggu fungsi mitosis gelendong sehingga menimbulkan penghambatan pertumbuhan jamur.

Hasil Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penghitungan kelangsungan hidup dalam penelitian tentang efektivitas pemberian sari daun sirih (*Piper betle* L.) dengan berbagai dosis terhadap daya tetas telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*), diperoleh hasil sebagai berikut: P0 sebesar 56,8% dengan dosis 0 ml/l, P1 sebesar 73,3% dengan dosis 1,50 ml/l, P2 sebesar 90,4% dengan dosis 2,50 ml/l, dan P3 sebesar 83,6% dengan dosis 3,50 ml/l. kelangsungan hidup yang didapat berkisar antara 56,8% hingga 90,4%, dengan rata-rata 76%. Survival rate tertinggi dicapai pada perlakuan P2

sebesar 90,4%, sedangkan yang terendah pada perlakuan P0 sebesar 56,8%. kelangsungan hidup larva gurame selama pemeliharaan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik.



Gambar 3. kelangsungan hidup

Hasil pembahasan observasi larva menunjukkan bahwa perendaman dengan sari daun sirih berdampak signifikan terhadap tingkat survival rate larva pada setiap perlakuan, termasuk kontrol. Persentase survival rate ikan gurame pada perlakuan P2 lebih tinggi dibandingkan P1, P3, dan kontrol. Pada perlakuan P1, meskipun telur direndam dalam ekstrak daun sirih, masih terdapat pertumbuhan jamur pada telur dan larva. Hal ini diduga karena waktu perendaman 20 menit

terlalu singkat, sehingga senyawa minyak atsiri dalam ekstrak daun sirih tidak sepenuhnya melindungi seluruh telur dan larva dari jamur.

Survival rate yang tinggi pada perlakuan P2 kemungkinan besar disebabkan oleh efektivitas minyak atsiri daun sirih dalam melindungi telur dari serangan jamur, sehingga proses penetasan berjalan lancar. Menurut Ghofur *et al.* (2014), daun sirih mengandung senyawa *flavonoid* yang berperan sebagai imunostimulator, merangsang produksi limfokin yang kemudian memicu respon fagositik, meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada larva ikan gurame (*Osphronemus gouramy*).

Namun, pada perlakuan P3, survival rate menurun ketika dosis ekstrak daun sirih terlalu tinggi. Diduga, dosis berlebihan mengganggu perkembangan embrio di media perendaman, menyebabkan masalah fisik dan perilaku pada larva yang menetas. Ghofur *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa kelainan ini mungkin disebabkan oleh dosis tinggi minyak atsiri yang mengandung senyawa fenolik, yang melebihi ambang batas toleransi beberapa

telur, sehingga menyebabkan kematian pada larva.

Hasil Kualitas Air

Salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi kehidupan ikan adalah kualitas air, yang harus dipantau setiap hari. Selama penelitian, dilakukan pengukuran terhadap suhu, oksigen terlarut (DO), dan pH. Hasil pengukuran kualitas air dalam media pemeliharaan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Kualitas Air

Parameter	Perlakuan				Standar Baku	Sumber Pustaka
	P0	P1	P2	P3		
Suhu	30-31°C	30-31°C	30-31°C	30-31°C	27-32°C	(Rimalia dan Kisworo, 2019)
DO	3,14-3,80	3,14-3,81	3,14-3,82	3,14-3,83	3-6 (mg/liter)	(Rimalia dan Kisworo, 2019)
pH	7,4-7,8	7,4-7,9	7,4-7,10	7,4-7,11	7,2-8,5	(Rimalia dan Kisworo, 2019)

Hasil pembahasan pengukuran kualitas air pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor fisika dan kimia media pemeliharaan, seperti suhu, DO (oksigen terlarut), dan pH, masih berada dalam rentang yang baik untuk tingkat penetasan (hatching rate) dan tingkat kelangsungan hidup (survival rate) ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Suhu selama penelitian berkisar antara 30-31°C, yang sesuai dengan kisaran normal untuk penetasan telur gurame. Hal ini didukung oleh pernyataan Rimalia dan Kisworo (2019) yang menyebutkan bahwa suhu ideal untuk penetasan adalah 27-32°C. Nilai DO selama penelitian berfluktuasi

antara 3,14-3,83 mg/l, yang juga dianggap normal untuk tingkat penetasan gurame, sesuai dengan pendapat Rimalia dan Kisworo (2019) bahwa nilai DO optimal selama penetasan di akuarium berkisar antara 3-6 mg/l. pH yang diukur selama penelitian berkisar antara 7,4-7,11, yang merupakan kisaran ideal untuk penetasan telur gurame, sesuai dengan pernyataan Rimalia dan Kisworo (2019) bahwa pH optimal untuk daya tetas adalah 7,2-8,5.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil penelitian diatas dapat di simpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan sari daun sirih (*Piper betle* L.) berpengaruh signifikan terhadap tingkat penetasan (hatching rate) telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy*), dengan nilai signifikan 0,005 (sig < 0,05), sehingga H1 diterima dan H0 ditolak, yang menunjukkan adanya pengaruh nyata dari pemberian sari daun sirih terhadap hatching rate ikan gurame.
2. Penambahan sari daun sirih (*Piper betle* L.) dengan dosis terbaik, yaitu 2,50 ml/l, menghasilkan tingkat penetasan (hatching rate) tertinggi sebesar 97,3% pada perlakuan P2.

SARAN

Saran pada penelitian ini diharapkan untuk kedepan nya padat tebar dengan wadah penelitian sesuai

dengan tebaran telur ikan gurame (*Ophronemus gouramy*), karena padat tebar mempengaruhi pertumbuhan telur sampai menjadi benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ghofur, M., M. Sugiharton, J.Arfah. (2014). Menguji efektivitas ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap penetasan telur ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 16 (1), 68-76.
- Novrizal. 2019. Keberhasilan Daya Tetas Telur Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) yang Direndam dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L.). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. 4(1): 28-34.
- Puspitasari, I. 2015. Evaluasi pencernaan bahan kering dan bahan organik pakan ikan gurame

komersial (Osphronemus gouramy) dengan teknik diseksi jaringan. Universitas Airlangga. Surabaya.

Rimalia, Anny. Julius Kisworo. 2019. Optimalisasi Penetasan Telur Ikan Gurame (Osphronemus gouramy, Lac) dengan mengontrol suhu air. Enviro Scientea, Jil. 15 No.3

Sari, D.O.O., Kuspramudya Ningrum, N.M. Vauzati, T. (1999). H. 2019. Teknik budidaya ikan gurame (Osphronemus gouramy) di Unit Budidaya Air Tawar Sendang Sari. Dalam Prosiding Seminar Nasional MIPA. Universitas Tidar.

Widardo, H. 1990. Pengaruh minyak atsiri daun sirih (Piper betle L.) terhadap pertumbuhan Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Disertasi. Fateta-IPB, Bogor

EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN

KOI (*Cyprinus carpio*) MENGGUNAKAN MEDIA BERBEDA

*EFFECTIVENESS OF GROWTH AND SURVIVAL OF KOI CARP (*Cyprinus carpio*) USING DIFFERENT MEDIA*

Hendra^{1*}, Yudha Lestira Dhewantara¹, Nurhidayat¹

^{1*}Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia

Email: mahendraislam99@gmail.com

ABSTRAK

Ikan Koi merupakan spesies yang umumnya ditemukan di daerah beriklim sedang, seperti kolam air tawar, danau, serta perairan umum lainnya. Di habitat aslinya, ikan Koi dapat hidup pada suhu antara 8°C hingga 30°C dengan tingkat keasaman air (pH) berkisar antara 6.5 hingga 7.4. Koi sangat diminati di Indonesia karena keindahannya dan juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi dalam industri perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Koi dengan memanfaatkan dua jenis media air, yaitu air hujan dan air sumur bor. Penelitian menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali pengulangan. Perlakuan pertama menggunakan 100% air hujan, kedua 100% air sumur bor, ketiga kombinasi 50% air hujan dan 50% air sumur bor, keempat campuran 75% air hujan dan 25% air sumur bor, serta kelima kombinasi 25% air hujan dan 75% air sumur bor. Variabel yang diuji adalah pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Koi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 75% air hujan dan 25% air sumur bor menghasilkan pertumbuhan terbaik, dengan berat mencapai 3,93 gram dan panjang 2,61 cm. Selain itu, rasio konversi pakan (FCR) ditemukan sebesar $1,42 \pm 0,19$. Tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam tingkat kelangsungan hidup (SR) di antara kelima perlakuan.

KATA KUNCI: Air Hujan, Air Sumur Bor, Ikan Koi, Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup

ABSTRACT

Koi fish is a species that is generally found in temperate climates, such as freshwater ponds, lakes, and other public waters. In their natural habitat, Koi fish can live at temperatures between 8°C to 30°C with water acidity (pH) levels ranging from 6.5 to 7.4. Koi is in great demand in Indonesia because of its beauty and also has high economic value in the fishing industry. This study aims to study the growth and survival of Koi fish by utilizing two types of water media, namely rainwater and drilled well water. The study used a complete randomized design (RAL) method with five treatments and three replicates. The first treatment uses 100% rainwater, the second is 100% borehole water, the third is a combination of 50% rainwater and 50% borehole water, the fourth is a mixture of 75% rainwater and 25% borehole water, and the fifth combination is 25% rainwater and 75% borehole water. The variables tested were the growth and survival of Koi fish. The results showed that the combination of 75% rainwater and 25% borehole water produced the best growth, with a weight of 3.93 grams and a length of 2.61 cm. In addition, the feed

conversion ratio (FCR) was found to be 1.42 ± 0.19 . No significant difference in survival rate (SR) was found between the five treatments.

KEYWORDS: *Rainwater, borehole water, koi carp, growth, Survival.*

PENDAHULUAN

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), yang dikenal dengan sebutan "Nishikigoi" di Jepang, adalah ikan yang memiliki beragam warna indah. Ikan ini termasuk jenis ikan mas dengan ciri khas penampilan yang cantik dan sifatnya yang jinak. Di Jepang, Koi sangat populer karena keindahannya dan telah menjadi favorit di kalangan pecinta ikan hias di seluruh dunia. Ikan Koi telah dipelihara di Jepang selama berabad-abad dan memiliki makna simbolis dalam budaya mereka. Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan global, perdagangan internasional ikan Koi mengalami pertumbuhan pesat. Koi berasal dari ikan karper hitam liar (magoi) yang dibawa dari China ke Jepang (Susanto, 2010).

Ikan Koi hidup di perairan tawar dengan iklim sedang, seperti kolam dan danau, serta dapat bertahan pada suhu 8°C hingga 30°C dan pH air antara 6.5 hingga 7.4 (Agus, 2017; Loka & Roospitasari, 2002). Untuk budidaya ikan, kualitas air sangat penting karena menyediakan lingkungan yang ideal bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan. Air tidak hanya

berperan sebagai tempat hidup, tetapi juga menyediakan unsur fisik dan kimia, seperti ion, gas, serta tingkat keasaman atau kebasaan yang sesuai.

Air hujan adalah air tawar alami dengan pH sekitar 5,6 karena kandungan karbon dioksida (CO₂), sulfur dioksida (SO₂), dan nitrogen dioksida (NO₂) yang terlarut di dalamnya, yang membuatnya sedikit asam. Sementara itu, air dari sumur bor biasanya mengandung mineral seperti magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan besi (Fe), yang membuatnya lebih keras. Kualitas air ini menjadi faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan. Oleh karena itu, penelitian untuk mengkaji pertumbuhan ikan Koi di media air hujan dan air sumur bor sangat diperlukan untuk memahami pengaruhnya terhadap perkembangan ikan (Panggabean *et al.*, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di BBI Bojongsari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian dan Perikanan Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. Selama bulan Agustus hingga September 2023.

Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dibagi menjadi 5 Perlakuan serta ulangan 3 kali.

1. Perlakuan A (Air hujan 100%)
2. Perlakuan B (Air sumur bor 100%)
3. Perlakuan C (Air hujan 50% + air sumur bor 50%)
4. Perlakuan D (Air hujan 75% + air sumur bor 25%)
5. Perlakuan E (Air hujan 25% + air sumur bor 75%)

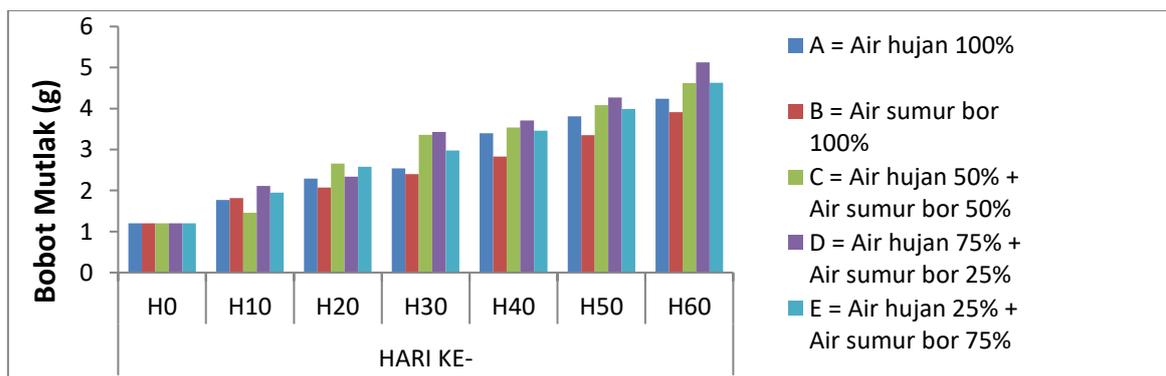
Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani *et al.* (2023), hasil menunjukkan bahwa kualitas air hujan dan air sumur di BBI Kota Depok tidak sesuai dengan persyaratan budidaya yang

telah ditetapkan. Berbagai parameter yang diuji meliputi suhu, tingkat kejenuhan oksigen (DO), tingkat keasaman (pH), konsentrasi amoniak (NH₃), konsentrasi nitrit (Nitrit), konsentrasi nitrat (Nitrat), total dissolved solids (TDS), dan kandungan zat logam. Penelitian ini berlangsung selama 60 hari dan memberikan hasil parameter uji termasuk Pengamatan *Specific Growth Rate*, *Survival rate*, *Feed Conversion Ratio* dan kualitas air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Specific Growth Rate

Berdasarkan hasil riset yang telah dilakukan, didapatkan *Specific Growth Rate* pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 1.

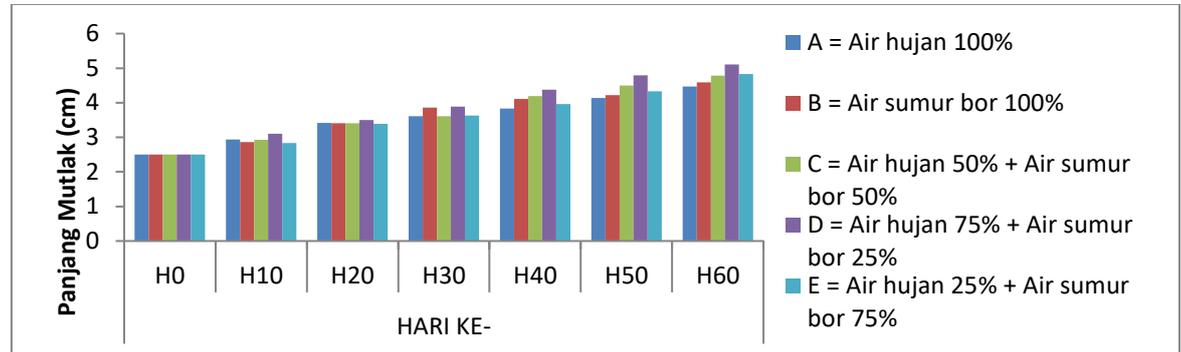


Gambar 1. *Specific Growth Rate* ikan Koi selama penelitian

Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 1), laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*) selama 60 hari menunjukkan peningkatan berat rata-rata ikan Koi dari 1,2 g/ekor menjadi 3,91 – 5,13 g/ekor. Pertumbuhan bobot tertinggi

terjadi pada perlakuan D dengan berat 5,13 g/ekor, diikuti oleh perlakuan E sebesar 4,63 g/ekor, perlakuan C sebesar 4,62 g/ekor, perlakuan A sebesar 4,24 g/ekor, dan perlakuan B sebesar 3,91 g/ekor. Menurut Prasetyo (2018),

pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh kecukupan nutrisi dalam pakan yang diberikan.



Gambar 2. Panjang mutlak ikan Koi selama penelitian

Berdasarkan gambar di atas, laju pertumbuhan panjang mutlak ikan Koi selama 60 hari menunjukkan peningkatan panjang rata-rata, dari 2,3 cm/ekor menjadi 2,07 – 5,11 cm/ekor. Pertumbuhan panjang tertinggi terjadi pada perlakuan D dengan 5,11 cm/ekor, diikuti oleh perlakuan E sebesar 2,33 cm/ekor, perlakuan C sebesar 2,28 cm/ekor, perlakuan B sebesar 2,09 cm/ekor, dan terakhir perlakuan A sebesar 2,07 cm/ekor. Proses pertumbuhan pada ikan terjadi ketika ikan mampu mencerna dan menyerap nutrisi pakan dalam jumlah yang lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan tubuhnya dalam pemeliharaan (Nurhariati *et al.*, 2021).

Survival Rate

Tabel 1. *Survival Rate* ikan Koi selama penelitian

Perlakuan	<i>Survival Rate</i> (%)
A	41,66 ± 29,29 ^a
B	35,00 ± 10,00 ^a
C	65,00 ± 27,83 ^a
D	40,00 ± 5,00 ^a
E	48,33 ± 10,40 ^a

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil penelitian, analisis varians dengan tingkat kepercayaan 95% (α 0,05) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan Koi antara perlakuan yang diuji. Perlakuan C menghasilkan tingkat kelangsungan hidup terbaik

dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Adaptasi ikan terhadap lingkungan membuatnya lebih terkendali terhadap kondisi sekitarnya, dan kualitas air dengan campuran 50% air hujan dan 50% air sumur bor memberikan hasil yang optimal. Selain itu, ikan dengan cepat menghabiskan pakan yang diberikan. Menurut Hidayat (2012), semakin baik metabolisme ikan, semakin besar nafsu makannya, yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan tubuhnya terhadap lingkungan sekitar.

Feed Conversion Ratio

Tabel 2. Feed Conversion Ration ikan Koi selama penelitian

Perlakuan	FCR
A	1,59 ± 0,20 ^a
B	1,43 ± 0,32 ^a
C	1,83 ± 0,15 ^a
D	1,42 ± 0,19 ^a
E	1,52 ± 0,46 ^a

Kualitas Air

Tabel 3. Kualitas Air

Hasil Analisis				
Parameter Uji	Air Hujan			
	A	C	D	E
Suhu (°C)	26-29	26-29	26-29	26-29
DO (mg/L)	4-6	3-7	3-6	4-7
pH	6-8	7-8	6-8	6-8
Amonia (mg/L)	0,04-73	0,02-73	0,04-73	0,02-70
Nitrit (mg/L)	0,1-0,3	0,3-0,5	0,1-0,3	0,1-0,3

Keterangan : Huruf superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$)

Berdasarkan hasil analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha 0,05$), rasio konversi pakan (feed conversion ratio) pada ikan Koi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Berdasarkan data, nilai feed conversion ratio diurutkan dari yang terkecil hingga terbesar adalah perlakuan D, B, E, A, dan C. Tingginya nilai rasio konversi pakan ini disebabkan oleh kualitas pakan yang kurang memadai. Menurut penelitian Djariah (2005), kualitas pakan dipengaruhi oleh kemampuan pencernaan, atau tingkat serat yang dapat dicerna oleh ikan Koi (*Cyprinus carpio*) terhadap pakan yang mereka konsumsi.

Nitrat (mg/L)	0,2-0,4	0,1-0,4	0,2-0,4	0,1-0,4
TDS	50-85	50-75	50-95	50-85
Zat Logam	0.03	0.01	0.01	0.01
Parameter Uji	Air Sumur Bor			
	B	C	D	E
Suhu (°C)	26-29	26-29	26-29	26-29
DO (mg/L)	4-8	4-7	4-6	4-6
pH	4-8	5-8	6-8	6-7
Amonia (mg/L)	0,04-73	0,05-68	0,02-63	0,02-59
Nitrit (mg/L)	0,1-0,3	0,3-0,3	0,1-0,4	0,2-0,3
Nitrat (mg/L)	0,2-0,4	0,4-0,7	0,2-0,5	0,3-0,4

Semakin rendah nilai konversi pakan, semakin tinggi kualitas pakan yang diberikan. Sebaliknya, jika nilai konversi pakan tinggi, kualitas pakan menjadi rendah. Barrows dan Hardy (2001) menyatakan bahwa peningkatan kadar protein yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) dapat meningkatkan efisiensi pakan melalui rasio konversi pakan (feed conversion ratio). Supriharyono (2010) juga menambahkan bahwa penurunan ketersediaan oksigen terlarut dapat terjadi akibat peningkatan suhu air secara drastis.

Berdasarkan data tabel mengenai suhu, oksigen terlarut (DO), amonia (NH₃), pH, nitrat, nitrit, TDS, dan kandungan logam, kualitas air dalam penelitian ini masih memenuhi standar yang baik untuk mendukung kehidupan

ikan koi. Pengukuran suhu air berkisar antara 26-29°C, dan sifat fisik serta kimia air mendukung kelangsungan hidup ikan. Tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai fisik dan kimia air pada setiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Solichi *et al.* (2013), yang menyatakan suhu ideal bagi ikan koi berkisar antara 28-39°C. Pengukuran DO berada di rentang 4,6 hingga 3,5 mg/L. Penurunan kadar oksigen terlarut dapat berdampak negatif pada kehidupan organisme dalam air, karena kondisi air yang kekurangan oksigen dapat menghasilkan lingkungan yang tidak mendukung kehidupan organisme aerobik, sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap (Diatara *et al.*, 2019).

Selama penelitian, pH air berkisar antara 6 hingga 8, yang merupakan

kisaran optimal untuk memelihara ikan koi sesuai dengan pendapat Najib (2018), yakni pH ideal adalah antara 6,5 hingga 8,5. Kisaran kadar amonia selama penelitian adalah 0,04 - 0,73 dan 0,06 - 0,12 mg/L, yang menunjukkan bahwa zat organik dari metabolisme ikan terurai lebih banyak, sehingga kualitas air meningkat (Priono et al., 2012). Kandungan nitrit dalam air berkisar antara 0,1 - 0,3 mg/L dan 0,1 - 0,5 mg/L, dengan konsentrasi tertinggi sebesar 0,2 mg/L, sesuai dengan temuan Yuniati (2012) dan Pratiwi *et al.* (2021).

Kandungan nitrat rata-rata dalam setiap perlakuan berkisar antara 0,2 - 0,4 mg/L dan 0,1 - 0,3 mg/L, yang juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas air (Priono, 2021). Pengukuran total dissolved solids (TDS) menunjukkan nilai berkisar antara 50 - 85 dan 50 - 90 ppm, yang masih dalam batas aman karena tidak melebihi 150 ppm, sesuai dengan penelitian sebelumnya (Pesewu *et al.*, 2015). Kandungan logam pada tiap perlakuan rata-rata berada di kisaran 0,01 - 0,03 ppm. Menurut Darmono (2008), logam dapat terakumulasi dalam tubuh ikan melalui beberapa jalur seperti insang, pencernaan, dan kulit.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada

perlakuan D (75% air hujan+ 25% air sumur bor) menghasilkan pertumbuhan berat terbaik yaitu sebesar 3,93 g dan panjang 2,61cm, FCR $1,42 \pm 0,19$.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, 2017. *Meraih Untung Memelihara Ikan Koi*, Badung: Titian Ilmu
- Darmono, 2008. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta: UI-Press.
- Diatara, S. A., Asdak, C., & Suryadi, E. (2019). Analisis Kualitas Air Sumur di Sekitar Kawasan Industri Tekstil di Kota Cimahi (Studi Kasus Air Sumur Warga di Kelurahan Melong, Kecamatan Cimahi Selatan, Kota Cimahi). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pendidikan Biologi (1st ed.)*. Universitas Kristen Satya Wacana. <http://biologi.uksw.edu>
- Djarajah, 2005. *Pembenihan Ikan Mas*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Hidayat, R., 2012. Enlargement of Selais (Ompok hypophthalmus) With Fish Meal Containing Thyroxine (T4) Hormones. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau, Riau.
- Najib, M.A. (2018). Efektifitas Penambahan Suplemen Herbal Pada Pakan Ikan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*

- Linnaeus). Universitas of Muhammadiyah Malang.
- Nurhariati, M. Junaidi dan N. Diniarti. 2021. Pengaruh Komposisi Filter Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) dengan Sistem Resirkulasi, *Jurnal Ruaya*, 9(2):17-27.
- Panggabean, T., Sasanti, D. A., Yulisman. (2016). Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Yang Diberi Pupuk Hayati Cair Pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1), 67-79.
- Pesewu, G. A., A. Kelvin., Danquah., A. Michel dan O. Taiwo. 2015. PhysicoChemical And Bacteriological Analysis Of Selectes Borohole Well Ater Samples In The Omanjor Community In The Accra Metropolis, Ghana. *European Journal Of Advanced Research In Biological And Life Sciences*. Vol. 3(1): 1-8.
- Priono, B. dan D. Satyani. 2012. Penggunaan berbagai jenis filter untuk pemeliharaan ikan hias air tawar di akuarium. *Media Akuakultur*, 7(2), 76- 83.
- Prasetyo, Y. 2018. Pengaruh Jenis Filter Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Pada Media Pemeliharaan Air Payau Sistem Resirkulasi
- Pratiwi, M. S. Andayani, dan M. Firdaus. 2021. Pemanfaatan *Pseudomonas putida* sebagai bioremediator limbah ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) pada sistem akuaponik. *Jurnal Perikanan Unram*, 11(2), 178-185.
- Ramadhani, A. W., & Andreyani, B. N. (2023). METODE PEMBENIHAN IKAN MAS (*Cyprinus Carpio*) SECARA ALAMI dalam UPAYA MENGHASILKAN BENIH BERKUALITAS DI BALAI BENIH IKAN KOTA DEPOK, JAWA BARAT. *JURNAL LEMURU*, 5(3), 345-351.
- Solichin, A., Widyorini, N., & Wijayanto, D. S. M. (2013). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Lepasnya Suckers Kutu Ikan (*Argulus* sp.) Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal of Mnagement Of Aquatic Resources*, 2(2), 46-53.
- Susanto, Heru. 2010. Panduan Memelihara Koi. Jakarta: Penebar Swadaya.

Supriharyono, 2010. Pengaruh Pemberian Recombinant Growth Hormone (rGH) Melalui Metode Oral Dengan Interval Waktu Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Gurame var Bastard (*Osphronemus gouramy* Lac, 1801). Jurnal Perikanan dan Ilmu

Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Yuniati, K. 2012. Analisis Kualitas Air pada lokasi budidaya ikan air tawar di Kecamatan Suwana Tengah. Jurnal teknologi. Vol 8, no. 1. Hal 52-58.

Loka, G.L. dan K, Roosпитasari. 2002. Menyiapkan Koi untuk Kontes. Penebar Swadaya. Jakarta. 78 hlm

ANALISIS TINGKAT PEMANFAATAN CUMI-CUMI (*Loligo spp.*) YANG**DIDARATKAN DI PPS NIZAM ZACHMAN*****ANALYSIS OF UTILIZATION RATE OF SQUID (*Loligo spp.*) THAT******LANDED AT PPS NIZAM ZACHMAN*****Herawati Kartika^{1*)}, Dwi Ernaningsih¹⁾, Riena F. Telussa¹⁾**¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia**Email: herawatikartika555@gmail.com***ABSTRAK**

Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (PPSNZ) merupakan pelabuhan perikanan terbesar di Indonesia. Cumi-cumi merupakan jenis komoditi unggulan ketiga setelah cakalang dan madidihiang serta kapal yang berpangkalan dominan menargetkan cumi (*bouke ami*, *cast net*, dan pancing cumi) sebesar 53,8% tahun 2021. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil tangkapan per unit upaya penangkapan (*Catch Per Unit Effort/CPUE*), *Maximum Sustainable Yield* (MSY), dan tingkat pemanfaatan cumi-cumi (*Loligo spp.*) di perairan Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 711 yang di daratkan di PPSNZ menggunakan Model Produksi Surplus (MPS) yang sesuai. MPS yang digunakan adalah Schaefer, Fox, Walters-Hilborn, Schnute, dan Clarke-Yoshimoto-Pooley (CYP). Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif menggunakan data sekunder hasil tangkapan dan unit upaya penangkapan dari tahun 2013 sampai dengan 2022. Hasil analisis data menunjukkan bahwa berdasarkan model yang sesuai, yaitu Model Fox yang sesuai nilai CPUE sebesar 8,151 ton/unit dan hasil tangkapan maksimum lestari lestari 16.293,230 ton dengan upaya optimum 4.850 unit. Status tingkat pemanfaatan cumi-cumi, yaitu *moderate*, sehingga penambahan upaya penangkapan masih dapat ditambahkan.

KATA KUNCI: Cumi-Cumi, Model Produksi Surplus, MSY, Tingkat Pemanfaatan.**ABSTRACT**

Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman (PPSNZ) is the largest fishing port in Indonesia. Squid is the third leading commodity after skipjack tuna and yellowfin tuna with fishing vessels dominantly targeting squid (bouke ami, cast net and squid fishing rods) amounting to 53.8% in 2021. This research aims to determine the catch per unit of fishing effort (CPUE), Maximum Sustainable Yield (MSY), and the level of utilization of squid (Loligo spp.) in the waters of the Republic of Indonesia State Fisheries Management Area (FMA) 711 (South China Sea/North Natuna Sea, Natuna Sea, and Karimata Strait) which are landed at PPSNZ using the appropriate Surplus Production Model (SPM). The SPM models that being used

are Schaefer, Fox, Walters-Hilborn, Schnute, and Clarke-Yoshimoto-Pooley (CYP). This research uses quantitative descriptive analysis using secondary data on catches and units of fishing effort from 2013 to 2022. The results of data analysis show that based on the suitable model, which is Fox Model, the CPUE value is 8,151 tons/unit and the maximum sustainable catch is 16.293,230 tons with optimum effort is 4.850 units. The status of squid utilization is moderate, therefore additional fishing efforts can still be added.

Keywords: *Squid, Surplus Production Model, MSY, Utilization Rate*

PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman (PPSNZ) merupakan pelabuhan perikanan terbesar di Indonesia. Pelabuhan ini mendaratkan ikan dari hampir seluruh Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) dengan berbagai alat tangkap. Cumi-cumi (*Loligo spp.*) merupakan jenis moluska yang dominan tertangkap dan komoditi unggulan ketiga terbesar di PPSNZ, yaitu sebesar 11,5% (setelah cakalang dan madidihang) (PPSNZ, 2022). Salah satu kelebihan dari PPSNZ yang merupakan pelabuhan kelas I atau bertipe A adalah wilayah penangkapan yang mencapai daerah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) seperti WPPNRI 711 yang aktif dilakukan kegiatan penangkapannya oleh PPSNZ. WPPNRI 711 memiliki potensi cumi-cumi yang tinggi selain Laut Jawa seperti Selat Karimata (Prasetyo *et al*, 2014). Berdasarkan

Zulham *et al* (2017), Perairan Natuna memiliki potensi cumi-cumi yang besar yaitu 8,9% dari total hasil tangkapannya adalah cumi-cumi. Berdasarkan peluang potensi cumi-cumi tersebut, penting untuk mengevaluasi tingkat pemanfaatan oleh masing-masing pelabuhan perikanan yang melakukan kegiatan penangkapan di perairan tersebut, walaupun status tingkat pemanfaatan cumi-cumi di WPPNRI 711 mengalami penurunan dari *over-exploited*, yaitu sebesar 184% pada tahun 2017 menjadi *moderate* pada tahun 2022, yaitu 50% (Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.50/KEPMEN-KP/2017 dan KEP.19/KEPMEN-KP/2022 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI).

PPSNZ sebagai pelabuhan perikanan terbesar di Indonesia yang memiliki jumlah kapal mencapai 1.774 unit dengan dominan

menargetkan cumi-cumi (*bouke ami*, *cast net*, dan pancing cumi), yaitu sebesar 53,8% (PPSNZ, 2021). Besarnya jumlah tersebut perlu dilakukan adanya analisis terhadap estimasi tingkat pemanfaatan cumi-cumi yang telah dilakukan oleh PPSNZ untuk keberlanjutan sektor perikanan tangkap serta kelestarian cumi-cumi tersebut. Salah satu metode untuk menghitung estimasi produksi dan tingkat pemanfaatan adalah Model Surplus Produksi (MPS) dari pendekatan Model Holistik (*equilibrium* dan *non-equilibrium*). Model yang digunakan dalam perikanan dapat berbeda untuk jenis sumber daya dan daerah yang berbeda. Dalam hal ini, cumi-cumi yang hidup di wilayah perairan berbeda belum tentu memiliki kecocokan model yang sama. Seperti halnya spesies ikan berbeda yang hidup di perairan yang sama, model yang digunakan dapat berbeda. Oleh karena itu, analisis model surplus yang sesuai diharapkan dapat membantu penentuan status tingkat pemanfaatan cumi-cumi yang telah dilakukan PPSNZ dan strategi pengelolaan cumi-cumi yang berkelanjutan di WPPNRI 711.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil tangkapan per upaya (*Catch per Unit Effort*), mengestimasi *Maximum Sustainable Yield*, dan menganalisa tingkat pengupayaan dan pemanfaatan cumi-cumi WPPNRI 711 yang didaratkan di PPS Nizam Zachman. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai cumi-cumi yang berkelanjutan, sebagai saran pengelolaan cumi-cumi (*Loligo spp.*) untuk PPS Nizam Zachman, dan sebagai acuan informasi bagi peneliti yang memerlukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman tanpa mengikuti operasi penangkapan. Metode yang digunakan pada adalah deskriptif kuantitatif dengan data sekunder terkait data *logbook time-series* dari unit masing-masing kapal dan wawancara dengan pihak pengelola PPSNZ dan nelayan untuk informasi tambahan lainnya. Proses pengolahan data diolah menggunakan perangkat lunak (*Microsoft Excel*). Data sekunder lainnya seperti jurnal ilmiah

dan referensi penunjang lainnya yang berkaitan dengan model produksi surplus, PPSNZ, dan WPPNRI 711 digunakan sebagai informasi pendukung penelitian.

Analisis Data

Analisis data standarisasi dari alat tangkap yang menargetkan cumi dan dengan menggunakan alat bantu penangkapan lampu, yaitu *bouke ami*, cast net, pancing cumi, dan *purse seine*. Tahap analisis standarisasi untuk analisis *Catch Per Unit Effort* (CPUE), kemudian dilakukan analisis kelayakan model sebelum dilanjutkan ke tahap analisis *Maximum Sustainable Yield* dan tingkat pemanfaatannya. Rumus CPUE dan standarisasi alat tangkap berikut berdasarkan Sparre dan Venema (1998) dalam Fauziah *et al* (2019).

1) Analisis Standarisasi dan CPUE

$$CPUE_{jt} = \frac{C_{jt}}{E_{jt}}$$

$$FPI_j = \frac{CPUE_j}{CPUE_s}$$

$$E_{s_{jt}} = FPI_j \times E_{jt} \text{ dan } E_s \sum_{j=1}^j E_{s_{jt}}$$

Keterangan:

$CPUE_{jt}$ = *Catch per unit Effort* alat tangkap j tahun ke-t (ton/unit)

C_{jt} = Hasil tangkapan alat tangkap j tahun ke-t (ton)

E_{jt} = Upaya standar alat tangkap j tahun ke-t (unit)

FPI_j = Indeks daya tangkap alat tangkap j

$CPUE_j$ = Total *Catch per unit Effort* alat tangkap j (ton/unit)

$CPUE_s$ = Total *Catch per unit Effort* standar (ton/unit)

$E_{s_{jt}}$ = Upaya standar pada alat tangkap j tahun ke-t (unit)

E_s = Upaya standar tahun ke-t (unit)

2) Analisis Hasil Tangkapan maksimum lestari (CMSY) dan Upaya Optimum (Eopt)

Berikut merupakan analisis *Maximum Sustainable Yield* dengan menggunakan model *equilibrium* (Schaefer dan Fox) dan *non-equilibrium* (Walters-Hilborn, Schnute, dan Clarke Yoshimoto Pooley) berdasarkan literatur-literatur dalam Fauziah *et al* (2019).

a) Model Schaefer (1954)

Persamaan Model Schaefer

$$U_t = a + bE_t$$

Persamaan hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan Model

Schaefer

$$C_t = aE_t + b(E_t)^2$$

Upaya optimum (Eopt)

$$E_{opt} = -\frac{a}{2b}$$

Hasil tangkapan

maksimum lestari (C_{MSY})

$$C_{MSY} = -\frac{a^2}{4b}$$

b) Model Fox (1970)

Persamaan Model Fox

$$\ln U_t = a + bE_t$$

Persamaan hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan Model Fox

$$C_t = E_t \cdot \exp(a + bE_t)$$

Upaya optimum (Eopt)

$$E_{opt} = -\frac{1}{b}$$

Hasil tangkapan

maksimum lestari (C_{MSY})

$$C_{MSY} = -\frac{1}{b} \cdot \exp(a-1)$$

c) Model Walters dan Hilborn (1976)

Persamaan Model Walters-Hilborn

$$\begin{aligned} \frac{U_{t+1}}{U_t} - 1 &= r - \frac{r}{Kq} U_t - qE_t \\ &= a + bU_t + cE_t \end{aligned}$$

Dengan parameter dari persamaan regresi berganda seperti berikut:

$$a = r, b = -\frac{r}{qK}, \text{ dan } c = -q \text{ dengan } r = a, K = \frac{a}{bc}, \text{ dan } q = -c$$

Persamaan hubungan hasil dan upaya penangkapan Model

Walters-Hilborn

$$C_t = q \cdot K \cdot E_t - \frac{q^2 \cdot K}{r} (E_t)^2$$

$$= aE_t - b(E_t)^2$$

Upaya optimum (Eopt)

$$E_{opt} = -\frac{a}{2c} = -\frac{r}{2q}$$

Hasil tangkapan

maksimum lestari (C_{MSY})

$$C_{MSY} = \frac{a^2}{4b} = \frac{rK}{4}$$

d) Model Schnute (1977)

Persamaan Model Schnute

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{U_{t+1}}{U_t}\right) &= r - \frac{r}{qK} \left(\frac{U_t + U_{t+1}}{2}\right) - q \left(\frac{E_t + E_{t+1}}{2}\right) \\ &= a + b \left(\frac{U_t + U_{t+1}}{2}\right) + c \left(\frac{E_t + E_{t+1}}{2}\right) \end{aligned}$$

Dengan parameter dari persamaan regresi berganda seperti berikut:

$$a = r, b = -\frac{r}{qK}, \text{ dan } c = -q \text{ dengan } r = a, K = \frac{a}{bc}, \text{ dan } q = -c$$

Persamaan hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan Model Schnute

$$C_t = q \cdot K \cdot E_t - \frac{q^2 \cdot K}{r} (E_t)^2$$

$$= aE_t - b(E_t)^2$$

Upaya optimum (Eopt)

$$E_{opt} = -\frac{a}{2c} = -\frac{r}{2q}$$

Hasil tangkapan maksimum lestari (C_{MSY})

$$C_{MSY} = \frac{a^2}{4b} = \frac{rK}{4}$$

e) Clarke Yoshimoto Pooley (CYP) (1992)

Persamaan Model CYP

$$\begin{aligned} & \ln(U_{t+1}) \\ &= \left(\frac{2r}{2+r}\right) \ln(qK) \\ &+ \frac{2-r}{2+r} \ln(U_t) \\ &- \frac{q}{2+r} (E_t + E_{t+1}) \\ &= a' \ln(qK) \\ &\quad + b \ln(U_t) \\ &\quad - c(E_t + E_{t+1}) \\ &= a + b \ln(U_t) \\ &\quad + c(E_t + E_{t+1}) \end{aligned}$$

Dengan parameter dari persamaan regresi berganda seperti berikut:

$$\begin{aligned} a' &= \frac{2r}{2+r}, \quad a = a' \ln(qK), \\ b &= \frac{2-r}{2+r}, \quad \text{dan } c = -\frac{q}{2+r} \\ &\text{dengan} \\ r &= \frac{2(1-b)}{1+b}, \quad q = -c(2+r), \\ Q &= \frac{a(2+r)}{2r}, \quad \text{dan } K = \frac{\exp^Q}{q} \end{aligned}$$

Persamaan hubungan hasil tangkapan dan upaya penangkapan Model CYP

$$C_t = q \cdot K \cdot E_t \exp\left(\frac{-q}{r} E_t\right)$$

Upaya optimum (E_{opt})

$$E_{opt} = \frac{r}{q}$$

Hasil tangkapan

maksimum lestari (C_{MSY})

$$C_{MSY} = \frac{rK}{e}$$

Keterangan:

a = Intercept

b = X variabel ke-1

c = X variabel ke-2

r = Intrinsic growth

q = Catchability coefficient

K = Carrying capacity

C_t = Hasil tangkapan pada periode ke-t (ton)

E_t = Upaya penangkapan pada periode ke-t (unit)

U_t = CPUE pada t tahun (ton/unit)

U_{t+1} = CPUE pada t tahun berikutnya (ton/unit)

f) Analisis Total Allowable Catch (TAC)

$$TAC (JT B) = C_{MSY} \times 80\%$$

3) Analisis Tingkat

Pengupayaan dan

Pemanfaatan

Rumus tingkat pengupayaan dan pemanfaatan berdasarkan Kakenusa *et al* (2019).

a) Analisis Pendugaan

Tingkat Pengupayaan

(TPe)

$$TPe = \frac{Es}{Eopt} \times 100\%$$

b) Analisis Pendugaan

Tingkat Pemanfaatan (TPc)

$$TPc = \frac{Ci}{C_{MSY}} \times 100\%$$

4) Analisis Kelayakan Model

Analisis kelayakan model berdasarkan Kakenusa *et al* (2019) dan Fauziyah *et al* (2019), yaitu analisis kesesuaian tanda, koefisien determinasi (R^2), dan nilai validasi. Analisis kesesuaian tanda berdasarkan negatif *slope* (b) untuk model Schaefer dan Fox dan kesesuaian tanda persamaan ketentuan masing-masing model serta positif parameter biologi (r, q, dan K). Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa model tersebut semakin baik. Pada nilai validasi berbanding terbalik dengan koefisien determinasi, semakin mendekati nilai 0 (nol) maka validasi semakin tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Standarisasi Alat Tangkap dan *Catch per Unit Effort* (CPUE)

Aktivitas penangkapan dan produksi cumi-cumi terbanyak dilakukan oleh PPSNZ berada di WPPNRI 711, yaitu perairan Selat Karimata, Laut Natuna, dan Laut Natuna Utara (Laut Cina Selatan). Hal ini didukung oleh Zulham *et al* (2017), bahwa aktivitas penangkapan cumi-cumi dominan dilakukan oleh nelayan yang berasal dari PPS Nizam Zachman dan PPN Muara Angke. Pada penelitian ini, alat tangkap yang digunakan untuk analisis adalah alat tangkap yang digunakan menangkap cumi-cumi, baik yang menargetkan maupun sebagai tangkapan sampingan (*by-catch*), yaitu *bouke ami*, jala jatuh berkapal (*cast net*), pancing cumi, dan *purse seine*. Standarisasi alat tangkap dilakukan untuk menganalisis kemampuan alat tangkap dan daya tangkap cumi-cumi per unit sebelum melakukan analisis model produksi surplus dengan menghitung nilai *Fishing Power Index* (FPI). Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil tangkapan terbesar oleh pancing cumi. Berikut merupakan uraian hasil tangkapan per upaya standar (CPUEs) dari hasil standarisasi tangkapan cumi-cumi (C) total dengan upaya

standar (Es) terdapat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Tangkapan dan Upaya Standarisasi Cumi-Cumi di PPSNZ

Tahun	C total (Ton)	Es (Unit)	CPUEs (Ton/Unit)
2013	3.609,755	438	8,249
2014	6.060,942	818	7,407
2015	5.907,269	639	9,248
2016	5.560,613	609	9,137
2017	4.417,793	597	7,400
2018	4.994,882	572	8,729
2019	3.995,951	432	9,243
2020	4.012,750	543	7,394
2021	4.659,645	610	7,639
2022	3.592,569	509	7,059
Total	46.812,169	5.766	81,506
Rataan	4.681,217	577	8,151

Sumber: Data diolah (2024)

Berdasarkan hasil standarisasi selama sepuluh tahun pada periode 2013 sampai dengan 2022 pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi hasil tangkapan dan upaya yang signifikan, hasil tangkapan tertinggi berada pada tahun 2014 sebesar 6.060,942 ton dengan upaya yang tertinggi, yaitu 818 unit. Hasil tangkapan terendah terjadi pada tahun 2022, sebesar 3.592,569 ton dengan upaya 509 unit. Upaya penangkapan terendah berada pada tahun 2013, sebesar 438 unit dengan hasil tangkapan 3.609,755 ton Berdasarkan Nugraha *et al* (2012), fluktuasi hasil tangkapan dipengaruhi beberapa beberapa faktor seperti keberadaan ikan, jumlah upaya penangkapan, dan

tingkat keberhasilan operasi penangkapan.

Secara keseluruhan terlihat adanya fluktuasi upaya penangkapan dan penurunan yang signifikan pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2017 signifikan, namun terjadi kenaikan dari tahun 2019 sampai tahun 2021 yang menunjukkan bahwa selama masa pandemi (*Corona Virus Disease of 2019* atau COVID-19). Berdasarkan wawancara dengan pihak PPSNZ, kegiatan penangkapan selama masa pandemi tetap dilakukan. Hal ini didukung dengan peningkatan frekuensi pendaratan ikan dan jumlah kapal berdasarkan data internal buku statistik PPSNZ tahun 2020 dan 2021.

Tangkapan per satuan upaya (*Catch per unit Effort/CPUE*) cumi-cumi di PPSNZ selama sepuluh tahun cukup berfluktuasi sebagaimana terlihat pada Tabel 1. CPUE tertinggi pada tahun 2015, sebesar 9,248 ton/unit dengan hasil tangkapan 5.907,269 dan upaya 639 unit, sedangkan CPUE terendah pada tahun 2022, yaitu sebesar 7,059 ton/unit. Walaupun hasil tangkapan dan upaya tertinggi pada tahun 2014 namun hasil CPUE lebih rendah, yaitu 7,407 ton/unit. Hal ini dikarenakan nilai CPUE berbanding terbalik dengan upaya penangkapan (*Effort*), semakin besar upaya maka nilai CPUE semakin berkurang (Kakenusa *et al*, 2019). Rata-rata CPUE cumi-cumi di PPSNZ selama tahun 2013 hingga 2022 di WPPNRI

711 adalah 8,151 ton/unit. Menurut Tuasamu & Patanda (2020), penurunan upaya penangkapan di PPSNZ juga dipicu oleh pemberlakuan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 10 tahun 2015 tentang Penghentian Sementara Perizinan Usaha Perikanan Tangkap di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara RI.

Model Produksi Surplus dan *Maximum Sustainable Yield*

Pada penelitian ini, dilakukan analisis menggunakan lima model pendugaan, yaitu model Schaefer, Fox, Walters-Hilborn, Schnute, dan Clark Yoshimoto Pooley (CYP). Tabel 2 berikut merupakan rangkuman hasil analisis kelima model tersebut.

Tabel 2. Analisis Model Pendugaan

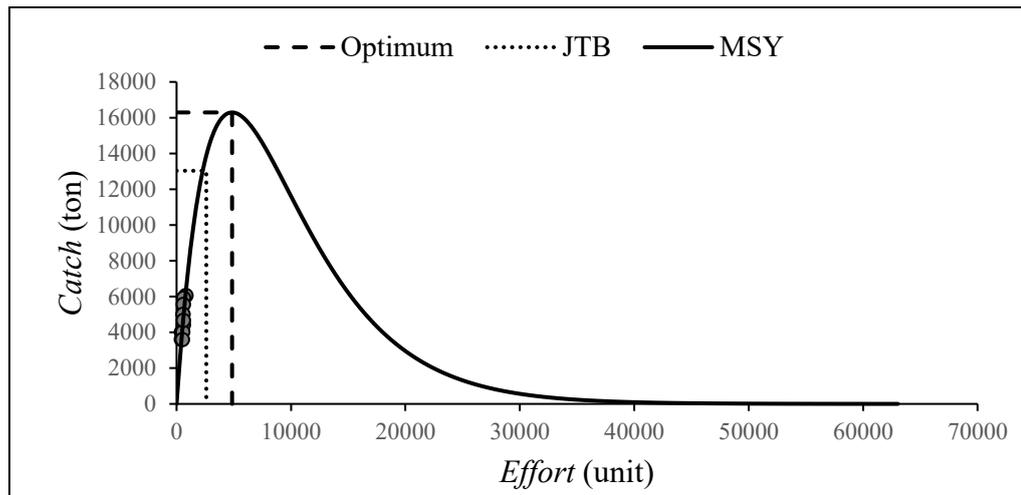
No.	Analisis	Model Pendugaan				
		Schaefer	Fox	*Walters-Hilborn	*Schnute	*CYP
1.	A	9,1226	2,2119	0,36138	-0,87252	1,55797
2.	B	-0,0017	-0,0002	-0,09241	0,03049	0,10098
3.	C			0,00068	0,00103	0,00027
4.	R			0,36138	-0,87252	1,63312
5.	Q			-0,00068	-0,00103	-0,00099
6.	K			5.762,7	27.819,0	-5.721,8
7.	Kesesuaian Tanda	Sesuai	Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai
8.	R ²	0,0459	0,0460	0,6797	0,2414	0,1043
9.	Validasi	0,0900	0,0887	1,0422	0,3692	0,5051

10.	Eopt (unit)	2.706	4.850	266	424	1.651
11.	C _{MSY} (ton)	12.342,150	16.293,230	520,621	6.068,161	3.437,003

Sumber: Data diolah (2024)

Berdasarkan analisis yang dihasilkan dari kelima model tersebut yang sesuai dengan kriteria berdasarkan Kakenusa *et al* (2019) dan Fauziyah *et al* (2019) adalah Model Schaefer dan Fox, yaitu kesesuaian tanda berupa negatif *slope* (b). Nilai koefisien determinasi (R^2) yang tinggi dan nilai validasi yang rendah juga menjadi acuan, sehingga syarat-syarat tersebut dapat disimpulkan bahwa model Fox merupakan model yang paling sesuai walaupun model Scahefer memiliki nilai R^2 yang hampir sama dengan pertimbangan nilai validasi terendah yang dijadikan model pendugaan. Pada model *non-equilibrium* seperti Walters-Hilborn, Schnute, dan CYP yang tidak sesuai dikarenakan tidak sesuai dengan tanda masing-masing kriteria persamaannya (a, b, dan c) serta parameter biologis (r, q dan K) yang negatif

Model Fox merupakan salah satu model paling sederhana dan model dasar dalam penentuan pengelolaan dengan mengikuti model pertumbuhan eksponensial, selain model dasar lain seperti model pertumbuhan logistik oleh model Schaefer yang digunakan pada model produksi surplus (Tinungki, 2005). Hal ini didukung oleh Chassot *et al* (2009) dalam Fauziyah *et al* (2019) yang menyatakan bahwa model yang sederhana dapat menghasilkan hasil yang konsisten dibandingkan model lain yang lebih kompleks. Berdasarkan analisis menggunakan model Fox pada Tabel 2, untuk dapat memanfaatkan sumber daya cumi-cumi secara lestari, maka dilakukan analisis *Maximum Sustainable Yield* (MSY) dengan nilai JTB sebesar 13.034,584 ton. Berikut merupakan kurva *Maximum Sustainable Yield* (MSY) berdasarkan model Fox.



Gambar 1. Kurva *Maximum Sustainable Yield* berdasarkan Model Schaefer

Berdasarkan kurva pada Gambar 1, upaya dan hasil tangkapan masih berada di bawah JTB dan MSY. Hasil potensi lestari dan JTB tersebut lebih rendah dibandingkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.19/KEPMEN-KP/2022 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI. sebesar 32.369 ton dan JTB sebesar 22.658 ton yang sejak pemberlakuan peraturan penangkapan terintegrasi tersebut terbukti dapat menurunkan upaya sehingga sumber daya cumi-cumi tersebut dapat pulih hingga meningkat potensinya dari sebelumnya, walaupun beberapa pelabuhan belum menerapkannya seperti PPSNZ. Hasil yang berbeda dengan penelitian ini diduga dikarenakan hanya bersumber dari

satu pelabuhan perikanan sehingga belum cukup mewakili keseluruhan data cumi-cumi perairan tersebut, sedangkan WPPNRI 711 memiliki kurang lebih 18 pelabuhan perikanan yang berlokasi di perairan tersebut menurut Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.06/KEPMEN-KP/2018 tentang rencana induk pelabuhan perikanan nasional. Jumlah pelabuhan perikanan tersebut belum termasuk pelabuhan perikanan yang berada di wilayah lain namun melakukan kegiatan penangkapan di WPPNRI 711 tersebut.

Tingkat Pengupayaan dan Pemanfaatan

Pengelolaan perikanan membutuhkan analisis tingkat pengupayaan dan pemanfaatan.

Tingkat pengupayaan merupakan analisis yang dilakukan dalam usaha penangkapan sumber daya tersebut dengan membandingkan besar upaya optimum (Eopt) yang didapatkan. Tingkat pemanfaatan merupakan analisis pendugaan besar tingkat pemanfaatan sumber daya tersebut dengan membandingkan hasil tangkapan rata-rata atau per tahun dengan hasil tangkapan maksimum lestari (C_{MSY}). Jenis tingkat pemanfaatan selain FAO (1995) dalam Bintoro (2005) adalah Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 29/PERMEN-KP/2012 tentang pedoman penyusunan rencana pengelolaan perikanan di bidang penangkapan ikan. Pada Tabel 3 berikut, rata-rata tingkat pemanfaatan cumi-cumi selama sepuluh tahun periode 2013 hingga 2022 di WPPNRI 711 yang

didaratkan di PPSNZ masih dalam status *moderate* atau sedang berdasarkan hasil analisis dari model Fox dengan rata-rata tingkat pengupayaan dan pemanfaatan sebesar 12% dan 29% berdasarkan kedua jenis tingkat pemanfaatannya, sedangkan analisis tingkat pemanfaatan menggunakan acuan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.19/KEPMEN-KP/2022 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI, hasil tangkapan aktual dan status tingkat pemanfaatan juga masih berada pada kategori *lightly exploited* dan *moderate* yang artinya upaya penangkapan masih dapat ditingkatkan dalam peningkatan pemanfaatan. Berikut rincian uraian tingkat dan status pemanfaatan dari model Fox.

Tabel 3. Tingkat Pengupayaan (TPe) dan Analisis Status Pemanfaatan (TPc)

Tahun	TPe (%)	TPc (%)	FAO (1995)	PERMEN-KP Nomor 29 (2012)
2013	9,023	22	<i>Lightly</i>	<i>Moderate</i>
2014	16,873	37	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2015	13,172	36	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2016	12,549	34	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2017	12,310	27	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
Rataan	12,785	31	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2018	11,799	31	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2019	8,915	25	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>

Tahun	TPe (%)	TPc (%)	FAO (1995)	PERMEN-KP Nomor 29 (2012)
2020	11,192	25	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2021	12,579	29	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
2022	10,494	22	<i>Lightly</i>	<i>Moderate</i>
Rataan	10,996	26	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>
Rataan Total	11,890	29	<i>Moderate</i>	<i>Moderate</i>

Sumber: Data Sekunder diolah (2024)

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada lima tahun awal tahun 2013 sampai dengan 2017 tingkat pemanfaatan cumi-cumi yang dilakukan di WPPNRI 711 oleh PPSNZ 31%, yang artinya masih dalam kategori *moderate*. Tingkat pemanfaatan cumi-cumi berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.50/KEPMEN-KP/2017 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI adalah sebesar 184% yang artinya sudah *over-exploited*. Kategori tersebut menurut FAO (1995) yang dikembangkan dalam Bintoro (2005) sudah termasuk kategori *depleted* atau habis dengan penurunan drastis terhadap sumber daya sudah terancam sehingga upaya penangkapan dianjurkan dihentikan.

Sejak pemberlakuan peraturan tersebut terbukti dapat menurunkan upaya penangkapan yang bertujuan agar sumber daya cumi-cumi tersebut dapat pulih sehingga tidak hanya

potensi yang bertambah, namun juga penurunan tingkat pemanfaatan pada tahun 2022. PPSNZ belum menerapkan sistem kuota, namun pada tahun 2022 pemerintah mengeluarkan pembaruan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.19/KEPMEN-KP/2022 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI tingkat pemanfaatan cumi-cumi di WPPNRI 711 menjadi 50% (*moderate* atau sedang) sehingga terjadi penurunan signifikan dari sebelumnya. Hal tersebut diduga mempengaruhi upaya penangkapan cumi-cumi di WPPNRI 711 oleh pelabuhan lainnya.

Tingkat pemanfaatan rata-rata cumi oleh PPSNZ pada sepuluh tahun terakhir adalah 29% yaitu masih dalam kategori *moderate* atau tingkat pemanfaatan sedang yang masih dapat diupayakan. Tingkat pengupayaan juga menurun dari lima tahun pertama tahun 2013 sampai dengan 2017 dan lima tahun terakhir

tahun 2018 sampai dengan 2022, yaitu 12,785 dan 10,996% . Secara keseluruhan tingkat pemanfaatan dan pengupayaan pada Tabel 7 terjadi fluktuasi. Tingkat pemanfaatan dan pengupayaan tertinggi terjadi pada tahun 2014 dengan nilai tingkat pemanfaatan 37% dengan nilai tingkat pengupayaan sebesar 16,873%. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak PPSNZ serta data internal pendukung kenaikan jumlah kapal dari tahun 2013 hingga 2014, kenaikan tingkat pengupayaan tersebut dikarenakan banyaknya kapal yang mendaftar. Tingkat pemanfaatan terendah terjadi pada tahun 2013 dan 2022, senilai 22% dengan tingkat pengupayaan 9,023 dan 10,494%. Tingkat pengupayaan terendah terjadi pada tahun 2019, sebesar 8,915% dengan tingkat pemanfaatan sebesar 25%. Selama sepuluh tahun tersebut, seluruh tingkat pemanfaatan berada pada tingkat pemanfaatan *moderate* (sedang), dengan tingkat pemanfaatan tertinggi pada tahun 2014 sebesar 37%, namun masih dalam kategori *moderately exploited* berdasarkan kedua kategori tersebut.

Tingkat pengupayaan dapat

mempengaruhi tingkat pemanfaatan. Berdasarkan wawancara kepada pihak PPSNZ, penurunan upaya umumnya diduga terjadi dikarenakan pengalihan menggunakan kapal pengangkut, pindah ke pelabuhan lain, pendaratan dari pelabuhan lain, dan mendaratkan ke pelabuhan terdekat. Minimnya aktivitas tersebut selama terutama selama lima tahun terakhir, dikarenakan PPSNZ umumnya fokus dengan pelagis besar walaupun 52,5% kapal yang berpangkalan menargetkan cumi-cumi pada tahun 2022. Fluktuasi tingkat pengupayaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Berdasarkan Nomura dan Yamazaki (1977) dalam Najamuddin (2013), usaha penangkapan ikan memiliki risiko yang tinggi dengan faktor yang mempengaruhi tingkat pengupayaan adalah arus, angin, gelombang, dan kondisi oseanografi serta geografis lainnya sehingga tidak dapat dipastikan hasil yang tertangkap dipengaruhi oleh faktor musim penangkapan, biologi ikan (*rigor mortis*, *missed*, tidak mencapai, atau berkurang), kondisi oseanografi wilayah penangkapan, habitat, dan faktor alam yang tidak dapat

diprediksi lainnya. Menurut Nugraha *et al* (2012), faktor yang mempengaruhi pengupayaan lainnya adalah permintaan dan harga di pasaran, modal, serta kondisi nelayan dan kapal itu sendiri. Faktor biaya operasional dan pengelolaan rutin yang besar juga merupakan hambatan yang umum dan sering terjadi dalam sektor perikanan tangkap terutama wilayah perairan ZEE. Pemanfaatan dapat ditingkatkan dengan melindungi baik dari segi ekologi maupun ekonomi berbasis sustainabilitas dengan pembatasan penangkapan berdasarkan waktu, lokasi penangkapan, lisensi penangkapan, alat tangkap (ukuran mata jaring atau mata pancing, kekuatan bahan, dan minimum resistensi), kapal (daya tahan dan volume kapal), hasil tangkapan (ukuran jenis dan umur), pajak, kuota hasil penangkapan, dan upaya tangkapan (Clark, 1990 *dalam* Najamuddin, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil tangkapan per upaya (CPUE) standarisasi rata-rata cumi-

cumi di perairan WPPNRI 711 yang didaratkan di PPS Nizam Zachman adalah 8,151 ton/unit. Berdasarkan pendugaan model Fox, hasil tangkapan maksimum lestari (C_{MSY}) dan upaya optimum (E_{opt}), yaitu sebesar 16.293,230 ton dan 4.850 unit. Hasil pendugaan tingkat pemanfaatan (TP_c) menggunakan model Fox yaitu, 29% yang artinya *moderately exploited* (sedang) dengan tingkat pengupayaan (TP_e) sebesar 12%. Tingkat pemanfaatan menggunakan acuan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor KEP.19/KEPMEN-KP/2022 tentang estimasi dan tingkat pemanfaatan WPPNRI masih dalam kategori *lightly exploited* dan *moderate*. Berdasarkan analisis tersebut, pemanfaatan masih dapat diupayakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan Kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena perlindungannya diberi kesehatan, dan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak PPS Nizam Zachman yang telah mengizinkan penulis

melakukan penelitian ini, Ibu Dr. Ir. Dwi Ernarningsih, M.Si. dan Ibu Ir. Riena F. Telussa, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberi bimbingan dan dukungan kepada penulis, serta Ibu Dr. Mercy Patanda, S.Si., M.Si. selaku Ketua Progam Studi dan Dekan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orangtua dan keluarga penulis atas dukungan yang diberikan serta seluruh Dosen dan teman-teman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintoro, G. Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. (Disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fauziyah, Ardani, Agustriani, F., Ermatita, dan Putra, A. 2019. *Model-Model Surplus Produksi untuk Fish Stock Assessment Dilengkapi Dengan Pedoman Praktis*. Halaman Moeka Publishing, Jakarta. p.175.
- Kakenusa, J.C., Rondonuwu, S.B., dan Paendong, M.S. 2019. Determination of the Utilization and Effort Level of Mackerel Scad (*Decapterus spp*) in the Bitung Waters North Sulawesi. *Science Journal of Applied Mathematics and Statistics* 7(6): 103-111. doi: 10.11648/j.sjams.20190706.12
- Keputusan Men-KP RI. 2017. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 50/KEPMEN-KP/2017 Tentang Estimasi dan Tingkat Pemanfaatan WPPNRI.
- Keputusan Men-KP RI. 2018. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor KEP.06/KEPMEN-KP/2018 Tentang Rencana Induk Pelabuhan Perikanan Nasional.
- Keputusan Men-KP RI. 2022. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 19/KEPMEN-KP/2022 Tentang Estimasi dan Tingkat

- Pemanfaatan WPPNRI.
Najamuddin. 2013. *Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Layang (Decapterus spp) Berkelanjutan di Perairan Selat Makassar*. IPB Press, Bogor. p.196.
- Nugraha, E., Koswara, B., dan Yuniarti. 2012. Hasil Tangkapan Maksimum Lestari dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kurisi (*Nemipterus japonicus*) di Perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 3(1), 91-98.
- Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. 2021. Profil PPS Nizam Zachman Jakarta 2021. Jakarta.
- Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. 2021. Buku Statistik PPS Nizam Zachman Jakarta 2021. Jakarta.
- Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman Jakarta. 2022. Profil PPS Nizam Zachman Jakarta 2022. Jakarta.
- Permen-KP RI. 2012. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan RI Nomor 29/PERMEN-KP/2012 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Perikanan di Bidang Penangkapan Ikan.
- Prasetyo, B.A., Hutabarat, S dan Hartoko A. 2014. Sebaran Spasial Cumi-Cumi (*Loligo Spp.*) dengan Variabel Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A Data Satelit Modis Aqua di Selat Karimata Hingga Laut Jawa. *AQUARES* 3(1), 51-60. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i1.4286>.
- Zulham, A., Subaryono, S dan Anggawangsa, R.F. 2017. *Rekomendasi Pengembangan Perikanan Tangkap di Natuna dan Sekitarnya*. Raja Grafindo Persada, Jakarta. p.65.

**PENAMBAHAN TEPUNG DAUN KELOR PADA PAKAN KOMERSIL
UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN
HIDUP BENIH NILA (*Oreochromis niloticus*)**

***ADDITION OF MORINGA LEAF FLOUR TO COMMERCIAL FEED TO
INCREASE THE GROWTH AND SURVIVAL OF TILAPIA SEEDS
(*Oreochromis niloticus*)***

Izzul Islam M^{1*}, Armen Nainggolan¹, Yudha Lestira Dhewantara¹

¹*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia*

**Email: izzul010701@gmail.com*

ABSTRAK

Budidaya ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai komoditas unggulan air tawar juga mengalami kemajuan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan nutrisinya yang sangat lengkap, termasuk provitamin A, vitamin B, vitamin C, serta mineral, terutama zat besi. Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan kontrol tidak menggunakan tambahan tepung daun kelor, sementara perlakuan P1 menggunakan pakan komersial dengan tambahan tepung daun kelor sebesar 8%, P2 sebesar 10%, dan P3 sebesar 13%. Parameter yang diuji adalah pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Nila. Hasil dari penambahan tepung daun kelor pada pakan komersial dengan dosis 13% menghasilkan pertumbuhan rata-rata terbaik, yaitu sebesar 12,56 g. Namun, tingkat kelangsungan hidup (SR) benih Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3.

Kata Kunci : Daun kelor; ikan Nila; pakan; Pertumbuhan; kelangsungan hidup

ABSTRACT

*Tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultivation as a leading freshwater commodity has also progressed. Moringa leaves (*Moringa oleifera*) have a very complete nutritional content, including provitamin A, vitamin B, vitamin C, as well as minerals, especially iron. The design of this study used a complete randomized design (RAL) with four treatments and three replicates. The control treatment did not use additional moringa leaf flour, while the P1 treatment used commercial feed with the addition of moringa leaf flour of 8%, P2 by 10%, and P3 by 13%. The tested parameters are the growth and survival of tilapia seeds.*

The result of adding moringa leaf flour to commercial feed with a dose of 13% resulted in the best average growth, which was 12.56 grams. However, the survival rate (SR) of tilapia seeds did not show significant differences between P0, P1, P2, and P3 treatments.

Keywords: *Moringa leaves; tilapia; feed; Growth; Survival*

PENDAHULUAN

Nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena tingginya kandungan protein. Pada tahun 2022, ikan Nila yang diberi tambahan tepung daun kelor menunjukkan kandungan protein sebesar 30,12%, serta memiliki kandungan lemak yang rendah dan relatif mudah untuk dibudidayakan. Pakan memiliki peranan penting dalam kehidupan dan pertumbuhan ikan, di mana biaya pakan dapat mencapai lebih dari 60% dari total biaya produksi (Sari, 2017). Seiring berjalannya waktu, biaya pakan terus mengalami kenaikan, sementara harga jual produk perikanan cenderung stabil. Varianti *et al.* (2017) menyebutkan bahwa tepung ikan dan tepung kedelai sering digunakan sebagai bahan baku pakan meskipun harganya cukup tinggi. Kenaikan harga pakan sejalan dengan kandungan protein

di dalamnya. Oleh karena itu, untuk menekan biaya pakan, diperlukan suplementasi dengan bahan yang lebih murah, seperti tepung daun kelor.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan karena memiliki kandungan nutrisi yang lengkap. Dalam 100 g bubuk daun kelor, terdapat 27,1 g protein, 38,2 g karbohidrat, 2,3 g lemak, 19,2 g serat, kadar air 7,5%, dan 205,0 kalori, serta berbagai nutrisi dan mineral penting lainnya. Selain itu, daun kelor juga mengandung omega 3, 6, dan 9, serta sepuluh jenis asam amino (Krisnadi, 2015 dalam Basir *et al.*, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan September hingga November di *House Aquatic*, Lenteng Agung, Jakarta Selatan, dengan pengujian kandungan pakan (proksimat)

dilakukan di Laboratorium Politeknik AUP Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan dengan dosis sebagai berikut:

Perlakuan P0: pakan tanpa tambahan tepung daun kelor.

Perlakuan P1: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 7%.

Perlakuan P2: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 9%.

Perlakuan P3: pakan dengan tambahan tepung daun kelor 11%.

Parameter yang diuji dalam penelitian ini mencakup pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, pertumbuhan

harian, efisiensi pakan (EP), rasio konversi pakan (FCR), kelangsungan hidup (SR), dan kualitas air. Data yang diperoleh akan ditabulasi dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS, dengan Analisis Ragam (ANOVA). Jika hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, akan dilakukan uji Duncan. Data kualitas pakan disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah tabel hasil dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengetahui kandungan atau zat di dalam suatu pakan.

Tabel 1. Hasil Uji proksimat

Kode sampel	Kadar air %	Kadar abu%	Kadar protein%	Kadar lemak%	Kadar karbohidrat%
P0 (0%)	13	12	31	5	-
P1 (7%)	18.34	11.31	32.68	7.83	29.84
P2 (9%)	18.47	11.76	33.23	4.43	32.11
P3 (11%)	18.71	11.52	33.71	6.99	29.07

Tabel 1 di atas menyajikan hasil dari analisis proksimat, yang menunjukkan bahwa kandungan

protein tertinggi ditemukan pada P3 (33,71), kadar air tertinggi juga ada pada P3 (18,71), kadar abu tertinggi

terdapat pada P2 (11,76), kadar lemak tertinggi pada P1 (7,83), dan kadar karbohidrat tertinggi berada pada P2 (32,11).

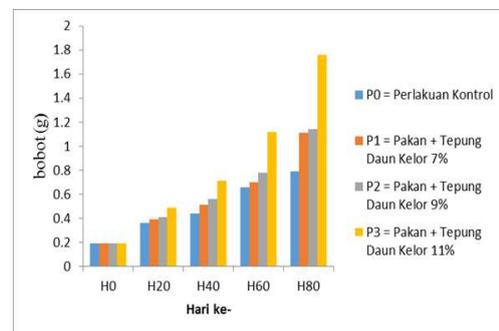
Analisis proksimat adalah metode yang digunakan untuk menilai nilai gizi dari suatu bahan makanan atau pakan. Analisis proksimat memiliki sejumlah kelebihan, termasuk aksesibilitas terhadap teknologi yang diperlukan dan kemampuan untuk menghitung total nilai gizi dari pakan atau makanan berdasarkan persentase. Namun, analisis ini juga memiliki kelemahan, yakni tidak dapat menjelaskan kemampuan pencernaan

Hasil pengamatan terhadap karakteristik pertumbuhan benahi ikan nila selama 80 hari pemeliharaan meaanunjukkan adanya perbedaan nutrisi antara pakan yang mengandung tepung daun kelor dan yang tidak. Menurut Maaslang et al. (2018), penambahan tepung daun kelor pada pakan komersial dapat berkontribusi dalam meningkatkan berat ikan nila. Penambahan tepung daun kelor berperana penting dalam proses pertumbuhan karena kandungan protein daan mineralnya yang tinggi. Kombinasaai pakan yang optimal dengan pencernaan

tekstur pakan atau makanan (Janna, M. *et al*, 2022).

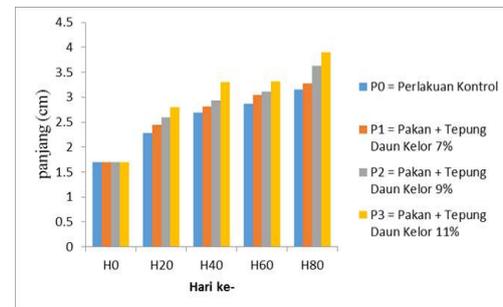
Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang Mutlak

Rata-rata Laju Pertumbusahan bobot mutlak Nila berdasarkan dari hasil penelitian dapat dilihat pada Gambar di bawah :



Gambar 1. Bobot Mutlak

yang baik dapat secara efektif merangsang pertumbuhan ikan.



Gambar 2. Panjang Mutlak

Gambar di atas menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan panjang mutlak selama 80 hari, dengan panjang rata-rata ikan nila yang meningkat dari 1,7 cm menjadi 3,9 cm. Pertumbuhan tertinggi dicatat pada perlakuan P3, mencapai

panjang 3,9 cm, diikuti oleh perlakuan P2 dengan panjang 3,6 cm, perlakuan P1 yang mencapai 3,3 cm, dan perlakuan P0 yang terakhir dengan panjang 3,1 cm. Pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh konsumsi energi yang terdapat dalam pakan. Menurut Halver dan Hardy (2002), protein berfungsi sebagai sumber energi untuk aktivitas dan pertumbuhan. Energi yang diperoleh dari pakan non-protein dapat memengaruhi jumlah protein yang digunakan untuk pertumbuhan. Apabila pakan kekurangan energi, sebagian besar

energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akan diambil dari protein. Protein menjadi sumber energi utama bagi ikan, karena setelah air, protein adalah komponen terbesar dalam tubuh ikan, berkisar antara 60-70%. Oleh karena itu, pertumbuhan ikan sangat tergantung pada energi yang tersedia dalam pakan dan tingkat konsumsinya. Kebutuhan energi untuk pemeliharaan harus dipenuhi terlebih dahulu, dan jika terdapat surplus, kelebihan energi tersebut akan digunakan untuk pertumbuhan (Guillaume *et al.*, 2001).

Tabel 2. Laju Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak

Perlakuan	Laju pertumbuhan bobot mutlak	Laju Pertumbuhan Panjang mutlak
P0	5,99 ± 0,79 ^a	5,01 ± 0,51 ^a
P1	7,71 ± 0,32 ^b	5,08 ± 0,05 ^{ab}
P2	9,99 ± 1,08 ^c	5,54 ± 0,25 ^{ab}
P3	12,65 ± 0,13 ^d	5,65 ± 0,13 ^b

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum dalam Tabel 2, laju pertumbuhan bobot mutlak untuk setiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, untuk laju pertumbuhan panjang mutlak ikan

nila, perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2, tetapi berbeda signifikan dengan perlakuan P3. Perlakuan P1 dan P2 juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara satu

sama lain, tetapi keduanya memiliki perbedaan signifikan ketika dibandingkan dengan perlakuan P0 dan P3. Semenaatara itu, perlakuan P3 tidak menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan perlakuan P1 dan P2, tetapi memiliki perbedaan signifikan terhadap perlakuan P0.

Perbedaan pertumbuhan ini disebabkan oleh sinergi antara proporsi pakan dan tepung daun kelor, yang menghasilkan lebih banyak protein dibandingkan pakan yang tidak mengandung tepung daun kelor, sehingga dapat mengoptimalkan budidaya benih ikan nila. Nilai gizi daun kelor cukup lengkap, dengan kandungan protein dalam bentuk kering melebihi 28% dan kadar karbohidrat yang cukup tinggi, yaitu 57% (Basir dan Nursyahrani,

2018). Penambahan tepung daun kelor juga berpengaruh positif terhadap kinerja pakan yang optimal dan mendukung pertumbuhan ikan.

Laju Pertumbuhan Spesifik Harian

Kecepatan pertumbuhan harian ikan dihitung dengan mengukur perubahan rata-rata berat badan ikan selama penelitian yang berlangsung selama 20 hari. Pengamatan pertumbuhan ikan dilakukan pada setiap perlakuan yang diterapkan. Penelitian ini meneliti efek dari pemberian pakan komersial yang diperkaya dengan tepung daun kelor terhadap nilai harian selama periode dari H-0 hingga H-80, dengan dosis yang berbeda, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Harian

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Bobot Harian (%)	Laju Pertumbuhan Panjang Harian (%)
P0	0,08 ± 0,01 ^a	0,06 ± 0,01 ^a
P1	0,09 ± 0,01 ^b	0,06 ± 0,0 ^a
P2	0,13 ± 0,01 ^c	0,07 ± 0,0 ^b
P3	0,16 ± 0,0 ^d	0,07 ± 0,0 ^b

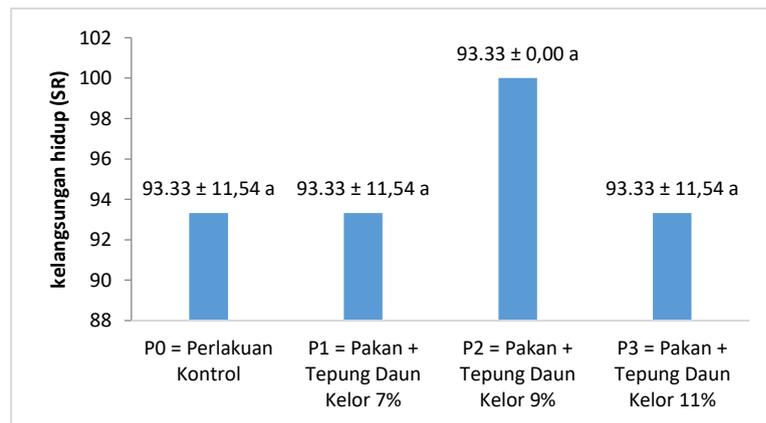
Berdasarkan hasil paengujian yang tercantum dalam Tabel 3, terdapat perbedaan signifikan dalam laju pertumbuhan bobot harian antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3. Kecepatan pertumbuhan bobot harian ini sejalan dengan temuan dari penelitian sebelumnya oleh Astiyani et al., yang menunjukkan bahwa pemberian pakan komersial yang dicampur dengan tepung daun kelor memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan spesifik harian, dengan dosis berbeda yaitu 3%, 5%, dan 7%.

Maslang (2018) menyatakan bahwa daun kelor berpotensi sebagai alternatif pengganti protein

dalam pakan ikan nila hingga 10% tanpa menimbulkan efek negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan. Variasi dalam tingkat pertumbuhan spesifik antar perlakuan mungkin disebabkan oleh penambahan tepung daun kelor dalam pakan. Kurniawan (2019) juga mengungkapkan bahwa variasi dosis protein yang berasal dari daun kelor dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan maksimal pada hewan yang mengonsumsinya.

Kelangsungan Hidup (SR)

Hasil rata rataaa kelangsungan hidup pada setiap masing masing perlakuan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Kelangsungan Hidup (SR)

Berdasarkan analisis ragam dengan tingkat kepercayaan 95% (α 0,05), ditemukan bahwa tingkat

kelangsungan hidup ikan Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan. Hal ini berbeda

dari penelitian sebelumnya oleh Astiyani *et al.*, (2020), yang menyimpulkan bahwa penggunaan pakan komersial yang ditambah tepung daun kelor memberikan dampak signifikan terhadap kelangsungan hidup Nila dengan dosis berbeda, yaitu 3%, 5%, dan 7%. Dalam penelitian ini, kematian ikan diduga terjadi saat pengukuran, di mana ikan mengalami stres yang menyebabkan kematian.

Tingkat kelangsungan hidup ikan Nila pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 selama masa pemeliharaan tergolong baik, sesuai dengan pendapat Mulyani *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup (SR) $\geq 50\%$ dianggap baik, 30-50% dianggap sedang, dan kurang dari 30% dianggap tidak baik.

Kelangsungan hidup benih ikan Nila dikategorikan baik karena mereka diberikan pakan berkualitas dengan proses pencernaan yang lebih cepat dan efisien. Oleh karena itu, tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan yang diterapkan. Menurut penelitian Sjojfan (2008), daun kelor mengandung bakteri penyebab penyakit serta antioksidan. Selain itu,

konsentrasi asam amino esensial dalam daun kelor juga berada dalam keseimbangan yang baik. Dengan demikian, pemberian pakan secara teratur menggunakan serbuk daun kelor dapat meningkatkan tingkat keberhasilan kelangsungan hidup ikan Nila yang baru menetas.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Jumlah rasio konversi pakan ikan uji dari hari pertama sampai hari ke 80 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Perlakuan	FCR
P0	2,5 \pm 0 ^d
P1	1,76 \pm 0,01 ^b
P2	1,85 \pm 0 ^c
P3	1,45 \pm 0,0 ^a

Rasio konversi pakan yang optimal memastikan pertumbuhan ikan yang baik untuk menghasilkan energi. Protein yang terurai menjadi asam amino dapat diserap secara efektif dalam budidaya, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai zat gizi secara maksimal (Rosa Amalia *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum dalam Tabel 4, dapat

disimpulkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam rasio konversi pakan (FCR). Data menunjukkan bahwa P3 memiliki rasio konversi pakan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh ukuran ikan dalam perlakuan P3 yang lebih besar daripada perlakuan lainnya. Pakan berkualitas tinggi dapat memberikan dampak yang maksimal terhadap pertumbuhan ikan, meskipun diberikan dalam jumlah yang lebih sedikit. Menurut penelitian Arief *et al.* (2014), pakan yang baik adalah pakan yang memiliki nutrisi seimbang serta kemampuan pencernaan dan penyerapan nutrisi yang optimal.

Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Tabel 5. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Perlakuan	EPP
P0	0,40 ± 0 ^a
P1	0,56 ± 0 ^c
P2	0,54 ± 0 ^b
P3	0,69 ± 0 ^d

Berdasarkan hasil uji yang dilakukan (tercantum di Tabel 5),

penggunaan pakan dalam penelitian ini terbukti sangat efisien. Perlakuan P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan perbedaan yang signifikan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa persentase efisiensi pakan untuk perlakuan P0, P1, P2, dan P3 secara berurutan adalah 0,40%, 0,56%, 0,54%, dan 0,69%. Hubungan antara penggunaan protein dalam pakan dan peningkatan bobot biomassa ikan berkaitan erat dengan efisiensi pemanfaatan pakan. Efisiensi pakan diukur dengan membandingkan kenaikan berat badan ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama periode pemeliharaan.

Hasil studi juga menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor pada perlakuan P3 menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan Efisiensi Penggunaan Pakan (EPP) yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Pakan komersial yang mengandung tepung daun kelor dapat membantu meningkatkan pertumbuhan dan EPP pada ikan nila. Menurut penelitian Wardhan *et al.*, (2011), pakan merupakan komponen terpenting bagi ikan nila dalam mendorong pertumbuhan mereka.

Pakan yang mengandung nutrisi lengkap sangat penting untuk pertumbuhan ikan yang sehat. Fungsi utama makanan adalah menyediakan energi yang diperlukan agar sel-sel tubuh dapat berfungsi dengan baik. Karbohidrat, lemak, dan protein adalah zat gizi dalam makanan yang berfungsi sebagai sumber energi dan bahan pembentuk pertumbuhan. Dalam budidaya ikan, terutama di hatchery, faktor penting adalah ketersediaan pakan yang cukup dan mengandung semua nutrisi yang diperlukan dalam jumlah yang seimbang. Wafi *et al.*, (2020) mencatat bahwa karbohidrat, lemak, protein, mineral, dan vitamin adalah komponen penting dalam pakan.

Kualitas Air

Tabel 6. Kualitas Air

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO
P0	30,2	7,72	6,7
P1	30,5	7,91	6,9
P2	30,3	7,32	6,8
P3	30,2	7,37	7

Berdasarkan Tabel 6, kualitas air dalam penelitian ini masih berada dalam batas mutu yang baik untuk

mendukung kelangsungan hidup benih nila. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa suhu media berkisar antara 30,2 hingga 30,5°C, di mana suhu ini mempengaruhi metabolisme ikan. Menurut Mukti (2015), suhu optimal untuk pembiakan dan pertumbuhan ikan nila adalah antara 25-30°C.

Nilai pH yang terukur dalam penelitian ini berkisar antara 7,32 hingga 7,37 selama periode penelitian. Kehadiran pH yang tepat sangat penting karena ikan dan organisme lain dalam air membutuhkan lingkungan yang sesuai. Jika pH air tidak sesuai, pertumbuhan ikan bisa terhambat. pH di bawah 7 dianggap asam, sedangkan pH di atas 7 dianggap basa. Pertumbuhan ikan dapat terhambat jika pH media terlalu asam atau basa. Arifin (2016) menyatakan bahwa ikan nila tumbuh optimal pada pH antara 6 hingga 8. Dengan demikian, komposisi fisika-kimia air dalam penelitian ini mendukung budidaya ikan yang dipelihara, dan tidak terdapat perbedaan signifikan dalam nilai fisika-kimia air yang digunakan. Oleh karena itu, studi ini dilakukan dengan mengontrol faktor-

faktor tertentu.

Ikan nila memiliki kemampuan untuk bertahan dalam kondisi kekurangan oksigen. Ketika kekurangan oksigen terjadi, ikan nila dapat mengambil oksigen langsung dari udara terbuka. Bahkan, ikan nila mampu bertahan hidup di daratan tanpa air dalam waktu tertentu. Kadar oksigen yang diperlukan untuk ikan nila adalah setidaknya 4 mg/liter (Amri dan Khairuman, 2013). Dalam percobaan ini, konsentrasi oksigen relatif tinggi, yaitu berkisar antara 6,7 hingga 7 mg/l.

Kesimpulan

Penambahaaan tepuang daun kelor pada paakan komersial dengan dosis 13% menghasilkan pertumbuhan rata-rata terbaik sebesar 12,56 gram. Selain itu, ikan yang menerima pakan dengan tambahan tepung daun kelor 13% menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak tertinggi, yaitu pada perlakuan P3 dengan panjang 5,63 cm. Tingkat kelangsungan hidup (SR) benih Nila tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara perlakuan P0, P1, P2, dan P3, yang

menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam pakan komersial dapat meningkatkan tingkat kelangsungan hidup benih Nila.

Saran

Penulis mengharapkan adanya uji lanjut terkait penambahan tepung daun kelor ke dalam pakan komersial untuk mendapatkan pertumbuhan yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159-166. <http://dx.doi.org/10.33087/jiubj.v16i1.97>
- Amri K, Khairuman. 2013. *Tilaapiakasvatus*. Jakarta: Perpustakaan Agro Media
- Arief M, Fitriani N, Subekti S. 2014. Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *J. Ilm.*

- Memancing di laut. 6(1): 49-5
- Astiani, WP, Akbarurrashid, M., Prama, EA, kotak Revaldy, I.G. (2020). Pengaruh tepung daun kelor (*Moringa Oleifera*) dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Marlin: Jurnal Teknologi Sains Kelautan dan Perikanan, 1(2), 91-96.
- Basir B, Nursyahran. 2018. Efektivitas Pemanfaatan Daun Kelor Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Cumi-cumi. 7 (2): 7-11.
- Guillaume, Kaushik S., Bergot P., dan Metailler R. 2001. Nutrition and Feeding of fish and Crustaceans. UK: Praxis Publishing. 505 pp.
- Halver, J.E., & Hardy, R.W. 2002. Fish Nutrition Third Edition. Elsevier Science, United State of America
- Janna, M., & Pasau, N. S. (2022). Analisis proksimat pakan ikan di Balai Budidaya Air Payau Takalar. Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi, 2(3), 86-90.
- Maslang, Andi AM, Sahabuddin. 2018. Substitusi pakan tepung daun kelor terhadap pertumbuhan sintasan dan konversi pakan benih ikan. J. Galung Trop. 7(2): 132-138.
- Mulyani YS, Yulisman dan M. Fitriani. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan
- Mukti AT, Arief M, Satyantini WH. 2015. Dasar-Dasar Akuakultur. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rasidi., Nugroho, Estu., Emawati. Dies., dkk. (2014, Februari). Potensi Perkembangan Budidaya Ikan Nila Skala Industri Di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. Jakarta. Indonesia.
- Rosa, A., & Arini, E. (2013). Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 2(1), 136-143.
- Sari IP, Yulisman, Muslim. 2017. Laju pertumbuhan dan laju efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam kolam terpal yang dipuaskan secara periodik. J. Akuakultur Rawa Indon. 5(1): 45-55.

- Simbolon, D. S. L., Gultom, T., Harhap, A. F. (8 September 2017) Identifikasi Ektoparasit pada Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Samosir. Prosiding Seminar Nasional III Biologi Dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan. 59.
- Wafi, A., Ariadi, H., Fadjar, M., Mahmudi, M., Supriatna. 2020. Model Simulasi Panen Parsial Pada Pengelolaan Budidaya Intensif Udang Vannamei (*L. vannamei*). Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan 11(2), 118-126
- Vardhani, K.L., Safrizal, M., dan Chairi, A. 2011. Optimasi Komposisi Bahan Pakan Ikan Air Tawar Menggunakan Metode MultiObjective Genetic Algorithm. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 112-117.
- Varianti NI, Atmomarsono U, Mahfudz LD. 2017. Pengaruh pemberian pakan dengan sumber protein berbeda terhadap efisiensi penggunaan protein ayam lokal persilangan. Agripet. 17(1): 53-