

p ISSN 1693-0339

e ISSN 2579-8634

Jurnal Iktiologi Indonesia

(*Indonesian Journal of Ichthyology*)

Volume 22 Nomor 2 Juni 2022



Diterbitkan oleh:

Masyarakat Iktiologi Indonesia

(*The Indonesian Ichthyological Society*)



Jurnal Iktiologi Indonesia

p ISSN 1693-0339

e ISSN 2579-8634

Terakreditasi berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 10/E/KPT/2019 tentang Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode II Tahun 2019 tertanggal 4 April 2019

Peringkat 2, berlaku lima tahun mulai dari Volume 19, Nomor 1, tahun 2019

Volume 22 Nomor 2 Juni 2022

Dewan Penyunting

Ketua : Charles P.H. Simanjuntak

Anggota : Agus Nuryanto, Achmad Zahid, Angela Mariana Lusastuti, Djumanto, Emmanuel Manangkalangi, Endi S. Kartamihardja, Haryono, Kadarusman, Latifa Fekri, Lenny S. Syafei, Lies Emmawati Hadie, M. Fajar Rahardjo, Nyoman Dati Pertami, Sharifuddin bin Andy Omar, Teguh Peristiwady, Tuti Sumiati, Veryl Hasan

Alamat Dewan Penyunting:

Gd. Widyasatwaloka, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Jln. Raya Jakarta-Bogor Km 46, Cibinong 16911

Laman: jurnal-iktiologi.org

Laman: www.iktiologi-indonesia.org

Surel: jurnal.iktiologi@gmail.com

Jurnal Iktiologi Indonesia (JII) adalah jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Masyarakat Iktiologi Indonesia (MII) tiga kali setahun pada bulan Februari, Juni, dan Oktober. JII menyajikan artikel lengkap hasil penelitian yang berkenaan dengan segala aspek kehidupan ikan (Pisces) di perairan tawar, payau, dan laut. Aspek yang dicakup antara lain biologi, fisiologi, taksonomi dan sistematika, genetika, dan ekologi, serta terapannya dalam bidang penangkapan, akuakultur, pengelolaan perikanan, dan konservasi.



Glossamia arguni Hadiaty & Allen, 2011
(Foto: G. R. Allen)

Percetakan: CV. Rajawali Corporation

Prakata

Lima artikel dipublikasikan dalam *Jurnal Iktiologi Indonesia* edisi bulan Juni 2022. Kelimanya membahas tentang ekologi dan biologi ikan yang hidup di perairan bebas. Artikel pertama ditulis Hutubessy yang menguraikan tentang pra-menetas larva ikan pelagis kecil di Teluk Ambon. Artikel ini diikuti oleh artikel Fitriani *et al.* yang membahas tentang struktur komunitas dan variasi genetik ikan di lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas. Selanjutnya Pertami *et al.* menguraikan tentang

fauna ikan di pantai barat daya Bali. Artikel ke empat tentang pola pertumbuhan dan faktor kondisi yuwana ikan kapas-kapas di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu dilaporkan oleh Putri *et al.* Edisi ini ditutup dengan artikel tentang preferensi dan tumpang tindih relung makanan ikan kelompok Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu yang ditulis Simanjutak *et al.*

Selamat membaca.

Penyunting

Pra-menetap larva ikan pelagis kecil di Teluk Ambon berbasis distribusi panjang

[Pre-settlement small pelagic larvae in Ambon Bay based on length distribution]

Grace Hutubessy

Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Pattimura
Kampus Poka, Jl. Mr. Chr. Soplanit, Ambon 97233
Surel: gracehutubessy@gmail.com

Diterima: 17 Februari 2022; Disetujui: 2 Juni 2022

Abstrak

Pola kehadiran larva ikan di Teluk Ambon berkaitan erat dengan proses menetap dan secara tidak langsung berkaitan juga dengan dinamika populasi ikan pelagis yang memilih daerah pembesaran di dalam Teluk Ambon. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor lingkungan yang memengaruhi kehadiran pra-menetap larva ikan pelagis kecil berdasarkan frekuensi panjang. Larva ikan ditangkap dengan menggunakan siru-siru dengan bantuan lampu di malam hari. Sampling dilaksanakan dari tahun 2016 hingga 2018 di Negeri Hative Besar, Ambon. Frekuensi panjang total larva ditabulasi dalam bentuk histogram dengan kisaran 5 mm untuk setiap tanggal sampling. Dua variabel: panjang dan jumlah individu baru (≤ 20 mm) bersama dengan hari bulan dan pasang surut digunakan untuk analisis selanjutnya. Kehadiran larva dihubungkan dengan hari bulan (4 fase: bulan baru, kwartir pertama, purnama dan kwartir terakhir) dan tipe pasang surut (harian ganda dan tipe campuran). Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov test menunjukkan sebaran data panjang normal ($P=0.20$). Selanjutnya hasil ANOVA menunjukkan kehadiran pra-menetap larva di Teluk Ambon tidak dipengaruhi hari bulan ($F=1,223$, $P=0,318$), tetapi dipengaruhi oleh pasang surut ($F=3,07$; $P=0,003$) ketika larva berukuran kecil lebih banyak tertangkap pada tipe harian ganda, sedangkan larva yang lebih besar pada tipe campuran. Kehadiran pra-menetap larva ikan pelagis kecil terjadi sepanjang tahun dan kehadiran individu baru di Teluk Ambon dipengaruhi oleh arus pasang surut. Hasil penelitian ini menyorot dampak biologis dari perikanan siru-siru sebagai prioritas pengelolaan perikanan di Teluk Ambon.

Kata penting: distribusi panjang larva; pasang-surut; kehadiran larva; hari bulan; Teluk Ambon

Abstract

Larval occurrence in Ambon Bay is related to the larval settlement and indirectly affects the population of pelagic species which have nursery ground in Ambon Bay. The objective of this study is to analyze the factors that influence larval fish occurrence in Ambon Bay based on the length distribution. A lift net assisted by 6 LED lights was operated during the dark to catch larval fish and data was collected from 2016-2018 at Hative Besar, Ambon City. Length frequency with a 5 mm interval was set following the sampling dates. Two variables: length frequency and the number of new individuals (<20 mm) together with information on tides and moon phase obtained from the website were collected for further analysis. The larval occurrence was associated with 4 moon phases (dark, first quarter, full and third quarter) and with 2 types of tides: semi-diurnal and mixed semi-diurnal. The normality test (Kolmogorov-Smirnov test) showed normal distribution on length data and the ANOVA showed no significant difference in larval occurrence among the moon phases ($F=1.223$, $P=0.318$) but between semi-diurnal and mixed semi-diurnal, and larval recruitment was significantly different ($F=3.07$; $P=0.003$), small size larvae were abundance during semi-diurnal tides while large larvae during mixed semi-diurnal tides. It is concluded that small pelagic larval occurred throughout the year and the new cohort occurred by the influence of the tidal current to Ambon bay. Our findings highlight the biological impacts of lift net siru-siru as priorities for the management of fisheries in Ambon bay.

Keywords: Ambon Bay, length distribution, larval occurrence, new cohorts, moon phases, tides

Pendahuluan

Daur hidup ikan terdiri atas beberapa tahapan, dimulai dari tahap partikel pasif (telur dan pralarva), tahap zooplankton (pascalarva dan awal yuwana) dan tahap nekton yuwana besar dan dewasa) (Santos *et al.* 2005). Stadia larva pada ikan merupakan pascamenetas setelah stadia telur. Organ tubuhnya belum lengkap seperti ukuran anak dan induknya serta berperan penting dalam rekrutmen. Secara morfologi, perkembangan stadia larva ikan terbagi dua fase yaitu pralarva dan pascalarva. Berdasarkan perkembangan tulang vertebrata bagian ekor, fase pra-larva dapat dikategorikan dalam tiga tahap yaitu *pre-flexion*, *flexion* dan *post-flexion* sedangkan fase pasca-larva digolongkan tahap perkembangan ekor sudah terbentuk sempurna dan mulai aktif berenang (Westhaus-Ekau 2004). Pengetahuan tentang siklus hidup ikan berperan penting dalam pengelolaan perikanan, terlebih lagi jika ikan yang dieksploitasi mencakup semua tahapan siklus hidup, mulai dari larva hingga ikan dewasa.

Awal siklus hidup ikan perairan pantai sangat kompleks, hampir semua jenis melewati tahapan larva pelagis yang kemudian diikuti dengan fase menetap (*settlement*) ketika ikan yuwana mencari tempat hidup yang cocok (Lecchini *et al.* 2005). Ikan pelagis sepertinya tidak melakukan rekrutmen pada lokasi atau habitat yang spesifik, berbeda dengan fauna bentik dan ikan karang atau ikan estuari

(Montgomery *et al.* 2001). Namun demikian, tahap *settlement* larva ikan yang sifatnya planktonik merupakan tahapan yang sangat krusial. Tahap *settlement* pada larva merupakan periode kematian yang tinggi ketika larva mengalami perubahan tingkah laku yang terkait dengan pencarian substrat atau habitat yang sesuai untuk menetap. Durasi planktonik dan ukuran saat menetap berhubungan erat dengan keberhasilan proses rekrutmen (Trembl *et al.* 2012; Carvalho *et al.* 2017).

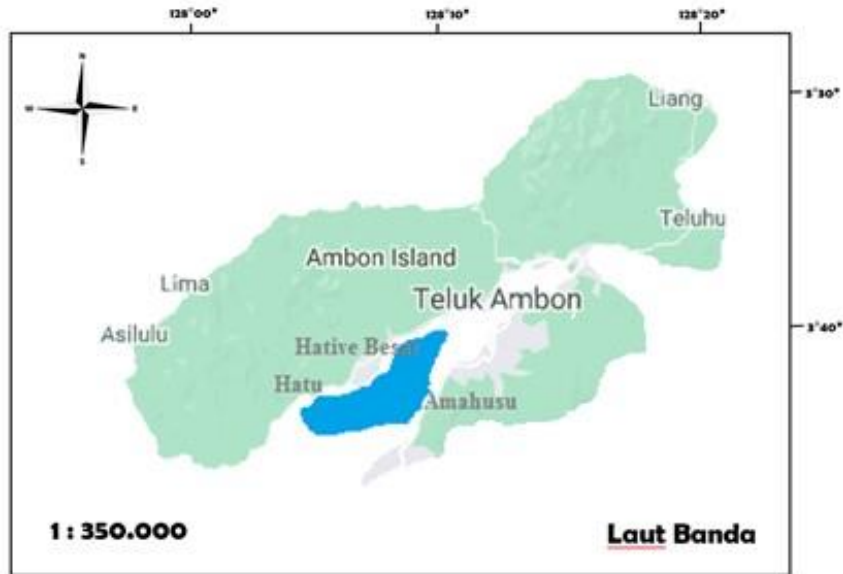
Beberapa jenis ikan dari famili Clupeidae termasuk ikan peruyaya laut, yaitu jenis ikan yang beruyaya dari daerah pemijahan di laut lepas dan anaknya masuk ke daerah asuhan di perairan pantai (Taufik 2012). Menurut Hutubessy (2009), pra-menetap (*pre-settlement*) larva ikan pelagis kecil yang masuk ke dalam Teluk Ambon didominasi oleh jenis *Dussumieria* sp. (Clupeidae) dan *Stolephorus* sp. (Engraulidae). Larva Clupeidae dan Engraulidae dapat ditemukan pada berbagai jenis habitat seperti mangrove (Simanullang *et al.* 2016), estuari (Arshad *et al.* 2012), muara sungai (Pahinguan *et al.* 2018), dan teluk (Adinugroho *et al.* 2015). Larva Clupeidae banyak ditemukan pada perairan dengan suhu permukaan $>30^{\circ}\text{C}$, pH 7 dan volume endapan fito dan zooplankton yang rendah (Amri *et al.* 2015). Sayangnya, pengamatan terhadap larva ikan pelagis kecil masih terbatas pada distribusi dan kelimpahan, sedangkan distribusi ukuran masih jarang ditemukan.

Penangkapan larva ikan dengan menggunakan *siru-siru* (*lift net*) sangat dikuatirkan dapat menghadang proses settlement dan rekrutmen ke dalam daerah asuhan di Teluk Ambon, sedangkan perhatian terhadap aktifitas perikanan ini hampir tidak ada. Selain perangkap larva dengan lampu (*light trap*), jaring larva, atau jaring plankton yang digunakan untuk penelitian larva, efisiensi jaring bongo (*tow net*) dan seser (*push net*) dalam mengumpulkan larva untuk penelitian telah diuji (Claramunt *et al.* 2005; Patrick *et al.* 2021). Hampir semuanya bertujuan untuk mengamati kumpulan iktioplankton ikan karang (Wright *et al.* 2005; Tapilatu *et al.* 2018) atau ikan estuari (Tondato *et al.* 2010). Perikanan jaring siru-siru merupakan perikanan tradisional yang sudah berlangsung lebih dari 1 dasawarsa di Teluk Ambon memberikan dampak pada ketersediaan stok ikan pelagis di perairan Pulau Ambon (Hutubessy *et al.* 2020). Pengamatan terhadap ukuran ikan (panjang larva) yang merupakan variabel terpenting pada suatu organisme, korelasinya terhadap aspek biologi, mulai dari sejarah hidupnya sampai dengan aspek ekologi dapat dipelajari (Babcock *et al.* 2013). Maka, berbasis pada distribusi panjang larva, penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menguji variabel hari bulan dan pasang surut yang memengaruhi kehadiran larva ikan pelagis kecil pada stadia pramenetap dan menganalisis perubahan kelimpahan larva ikan pelagis kecil akibat penangkapan jaring siru-siru.

Bahan dan metode

Teluk Ambon merupakan lokasi penangkapan larva ikan pelagis kecil yang biasanya dilakukan oleh nelayan dari Negeri Hative Besar, Negeri Hatu, dan Negeri Amahusu. Lokasi penangkapan cenderung dilakukan di depan negeri masing-masing dan bisa bergeser mengikuti arah ruaya larva (Gambar 1). Larva ikan pelagis kecil dikumpulkan dari nelayan negeri Hative Besar dari tahun 2016 hingga 2018. Frekuensi pengambilan sampel tidak seragam setiap tahunnya tergantung pada aktifitas penangkapan jaring siru-siru. Berhubung kerja sama nelayan belum terjalin dengan baik pada tahun 2016, frekuensi pengumpulan sampel larva lebih sedikit dibandingkan tahun berikutnya.

Larva ikan pelagis kecil dikenal sangat mudah berubah jika tidak langsung diawetkan. Hampir semua larva mati setelah ditangkap dan langsung mengerut setelah sistem osmoregulasi berhenti berfungsi (ICES 2014). Pengerutan lebih cepat terjadi pada wilayah yang hangat seperti wilayah tropis. Karena sampel diperoleh dari hasil tangkapan nelayan, larva mengalami pengerutan karena tidak ada proses pengawetan sehingga kurang valid untuk proses identifikasi. Sampel difoto dan berdasarkan bentuk morfologinya (tubuh dan perut yang sangat memanjang), larva yang diidentifikasi secara makro (Leis & Carson-Ewart 2000) sebagai Clupeidae bermulut pendek dan Engraulidae bermulut panjang (Gambar 2).



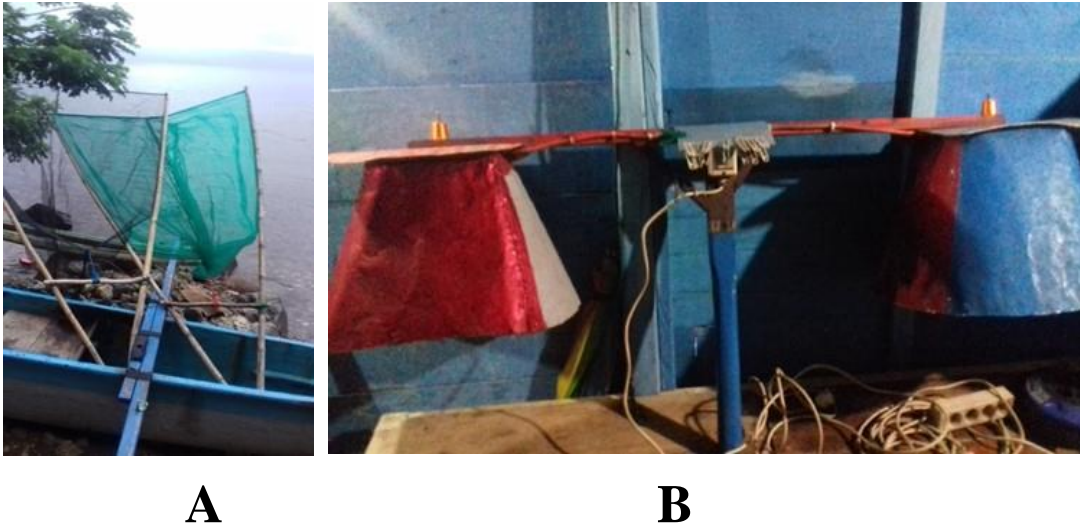
Gambar 1 Pulau Ambon dan daerah penangkapan larva ikan pelagis (arsiran biru) (Sumber: Daily Voyager)



Gambar 2 Sampel larva Engraulidae dan Clupeidae yang diukur. Larva terdiri stadia yaitu pra-larva dan pasca larva

Alat yang dipakai untuk menangkap larva adalah jaring siru-siru, jaring kantong dengan mata 0.5mm (seperti jaring kelambu) yang dikaitkan pada 2 buah kayu yang

disilang pada ujungnya (Gambar 3A). Panjang jaring 15 meter dan lebar 6 meter. Dengan dibantu dengan lampu LED (*light emitting diode*)(gambar 3B) sebanyak 6 buah



Gambar 3 (A) Jaring siru-siru dan (B) lampu LED yang dirakit untuk membantu mengumpulkan ikan

dengan mesin generator sebagai sumber listrik, penangkapan dilakukan pada malam hari dari perahu berukuran 4-5 meter.

Selain pengukuran hasil tangkapan, wawancara terhadap nelayan juga dilakukan. Wawancara terdiri atas perubahan hasil tangkapan yang diketahui nelayan dan jenis atau tipe larva yang dikenal oleh nelayan.

Larva ikan pelagis kecil sampai dengan stadia pasca larva diukur dengan menggunakan jangka sorong digital (0,1 mm). Panjang ikan ditabulasi ke dalam his-togram dengan interval 5 mm dan disusun secara berurutan menurut tanggal sampling (lihat Lampiran). Jumlah individu baru dihitung dari jumlah larva ikan berukuran ≤ 20 mm. Variabel hari bulan yang diunggah dari periodisasi fase bulan (*moon phase calendar*) (https://www.moonconnection.com/moon_phases_calendar.phtml) disesuaikan dengan tanggal sampling, demikian pula dengan variabel pasang surut yang

dicatat dari aplikasi pasang surut (7th Gear, LLC).

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dipakai untuk menguji apakah data Panjang larva terdistribusi secara normal. Jika terdistribusi secara normal ($p > 0.05$), analisis keragaman ANOVA dipakai selanjutnya untuk menganalisis keragaman jumlah larva ikan yang tertangkap pada hari bulan yang berbeda. Berbasis pada distribusi panjang larva ikan yang tertangkap, data dipisahkan menurut tipe pasang surut sesuai dengan tanggal sampling dan dianalisis keragamannya. Analisis yang sama juga digunakan untuk variabel jumlah individu baru. Perangkat lunak statistik SPSS 25 dipakai dalam analisis data tersebut. Selanjutnya, spektrum kelimpahan panjang (*abundance size spectrum*) dipakai untuk mengestimasi selektifitas (Petchey & Belgrano 2010) alat *siru-siru* terhadap pra-menetas larva ikan pelagis kecil. Distribusi panjang larva per

tanggal sampling disusun pada diagram area (MS Excel) di mana variabel panjang sebagai aksis horizontal dan jumlah ikan pada aksis vertical.

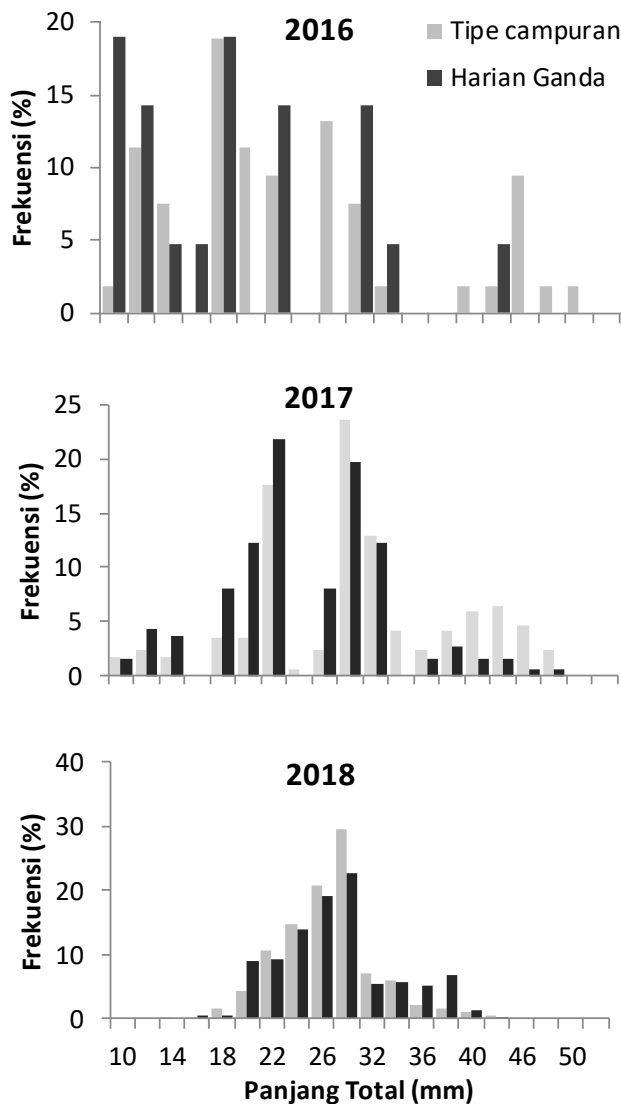
Hasil

Larva yang terukur sebanyak 1754 yang terdiri atas 74 spesimen pada tahun 2016, 358 spesimen di tahun 2017 dan 1323 spesimen di tahun 2018 (Tabel 1). Panjang larva berkisar antara 7-49 mm, berada pada

stadia pra-larva hingga pasca-larva. Mengingat hasil tangkapan larva tidak segera diawetkan, proses identifikasi jenis larva hanya dapat dilakukan secara makro sampai di tingkat famili. Dari hasil wawancara, nelayan mengenal 3 jenis larva: (i) puri rambu, halus panjang seperti rambut, (ii) puri mata hitam, dan (iii) puri merah muda (pada bagian kepalanya). Nelayan juga mencirikan dua jenis larva menurut daerah hidupnya yaitu: (i) puri air laut, mempunyai mulut

Tabel 1 Kehadiran larva ikan pelagis kecil berdasarkan hari bulan dan jenis pasang surut

Bulan	Hari bulan	Jenis pasang surut	2016	2017	2018
Januari	Purnama	tipe campuran			40
	Bulan Baru	tipe campuran			92
	Kwartir terakhir	tipe campuran			50
Februari	Purnama	tipe campuran			60
	Kwartir terakhir	tipe campuran	11		55
April	Kwartir pertama	tipe campuran			100
	Purnama	tipe campuran		10	
Mei		Harian ganda		24	72
	Kwartir pertama	Harian ganda		20	
	Purnama	tipe campuran			165
	Bulan baru	tipe campuran	17		55
Agustus	Kwartir terakhir	Harian ganda	14		95
	Kwartir pertama	tipe campuran	25		
	Purnama	tipe campuran		10	
		Harian ganda		36	
September	Kwartir terakhir	tipe campuran		36	
	Kwartir pertama	tipe campuran			200
	purnama	Harian ganda		29	158
Oktober	bulan baru	Harian ganda	7		
	Kwartir pertama	Harian ganda		22	
November	Kwartir terakhir	tipe campuran			180
	Kwartir pertama	Harian ganda		57	
Desember	Kwartir pertama	tipe campuran		51	
	Purnama	tipe campuran		43	
	Kwartir terakhir	tipe campuran		20	
Total			74	358	1322



Gambar 3 Frekuensi panjang larva ikan ikan pelagis kecil yang tertangkap pada periode pasang surut yang berbeda

pendek dan (ii) puri air tawar: bermulut panjang. Puri adalah nama lokal ikan teri (*Stolephorus* spp.).

Berbasis distribusi panjang larva yang tertangkap selama sampling (Lampiran), ukuran larva yang tertangkap sangat bervariasi. Kehadiran larva stadia pra-larva yang berukuran ≤ 20 mm terjadi pada bulan Februari, Mei, Agustus dan September 2016, mewakili semua bulan sampling. Hal ini

juga terjadi hampir pada semua bulan sampling pada tahun 2017 dan 2018. Diduga masuknya kohort baru ke dalam populasi ikan pelagis kecil di Teluk Ambon terjadi setiap bulan kecuali bulan Juni dan Juli karena tidak terdapat data.

Kehadiran larva ikan pelagis kecil menurut hari bulan dapat dilihat pada Tabel 1. Selama 3 tahun pengamatan, dari 2016 hingga 2018, sebanyak 45 sampling

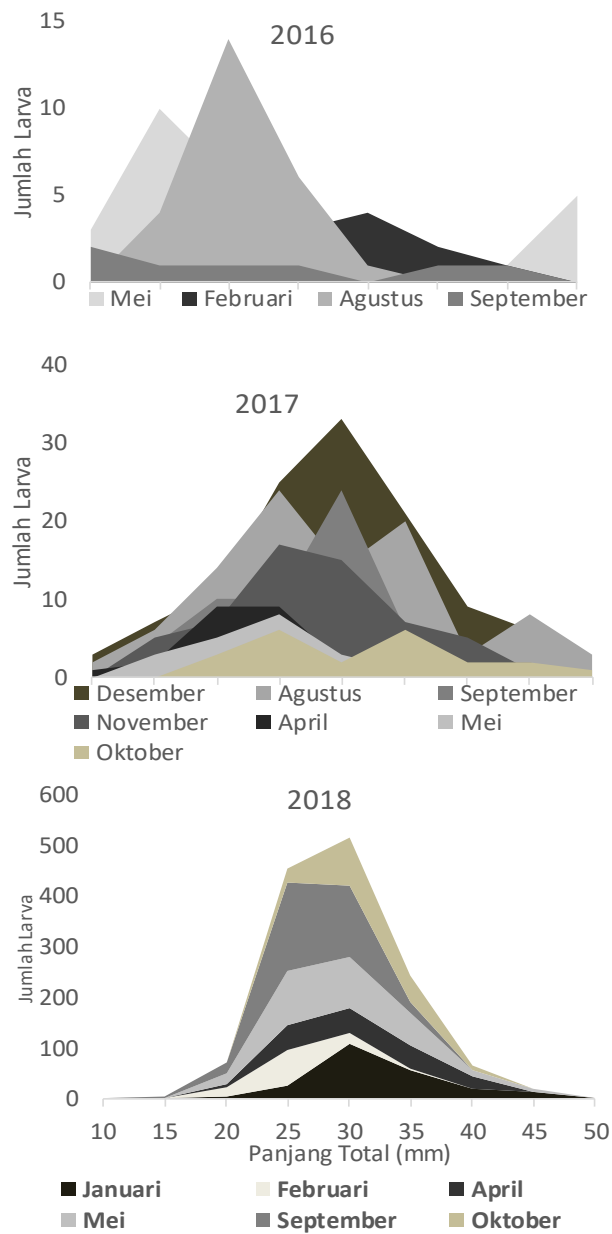
yang telah dilaksanakan. Larva ikan pelagis kecil tertangkap mewakili semua fase bulan, mulai dari *new moon* (bulan baru) hingga *third quarter* (kwartir terakhir). Kehadiran larva pelagis kecil di Teluk Ambon terjadi pada hari bulan purnama dengan komposisi 35,9%. Pada hari kwartir terakhir, kehadiran larva hanya terwakili 15,4%. Dari wawancara, nelayan menyebutkan bahwa pada fase bulan purnama, penangkapan dilakukan sekitar pukul 20 hingga pukul 21 ketika posisi bulan masih di belakang horizon sehingga fungsi lampu untuk mengumpulkan larva masih efektif.

Berdasarkan arus pasang surut yang berperan dalam ruaya larva masuk ke dalam Teluk Ambon dapat dilihat pada Gambar 3. Pasang surut (pasut) tipe campuran lebih sering terjadi di Indonesia timur. Berdasarkan frekuensi panjang larva, terdapat perbedaan antara pasut tipe campuran dan harian ganda ($t\text{-test}=3,07$; $P=0,003$). Larva stadia pra-larva lebih banyak tertangkap ketika terjadi pasut harian ganda, ketika arus pasut yang lebih kuat mendorong larva yang masih bersifat planktonik masuk ke dalam Teluk Ambon. Larva stadia pasca-larva sudah dapat berenang melawan arus lebih banyak tertangkap ketika terjadi pasut tipe campuran dengan arus pasut yang lebih lemah.

Dari hasil pemilahan individu baru berbasis frekuensi panjang larva per tanggal

sampling, individu baru muncul sebanyak 22 waktu sampling. Kehadiran individu baru mengindikasikan munculnya kohort baru dari populasi yang sama. Ketika dipisahkan menurut hari bulan, kehadiran kohort baru terjadi pada kuartil pertama (FQ), bulan purnama (FM) dan kuartil ketiga (TQ). Hasil uji kenormalan data menunjukkan sebaran normal ($P=0,200$) sehingga dapat dilanjutkan dengan analisa ANOVA dengan hasil tidak ada perbedaan antara ketiga hari bulan tersebut ($F=1,223$, $P=0,318$).

Spektrum kelimpahan panjang larva pelagis kecil menggambarkan selektifitas alat *siru-siru*. Panjang optimum larva yang tertangkap pada tahun 2016 adalah pada kisaran 20-25 mm. Panjang optimum larva meningkat pada tahun 2017 dan 2018 menjadi 30-35 mm (Gambar 4). Jika jumlah larva yang diukur pada tahun 2016 sama banyak dengan tahun 2017 dan 2018, panjang optimum larva yang tertangkap bisa lebih besar. Walaupun demikian, ketiga gambar tersebut menunjukkan adanya penurunan kelimpahan larva berukuran kecil atau pralarva. Sebaliknya, kelimpahan larva post-flexion menunjukkan peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa ukuran pra-menetas larva yang masuk ke dalam Teluk Ambon didominasi oleh larva pasca-larva. Larva muda atau pralarva diduga semakin kurang mampu mencapai Teluk Ambon.



Gambar 4 Spektrum kelimpahan panjang larva ikan pelagis kecil yang tertangkap jaring siru-siru

Pembahasan

Larva ikan yang menjadi target penangkapan jaring siru-siru mempunyai nama lokal puri nasi karena setelah dimasak, hasilnya seperti nasi putih. Nelayan lokal mengenal hasil tangkapan tersebut sebagai ikan puri, nama lokal dari ikan teri (*Stole-*

phorus sp.). Teluk Ambon dikenal sebagai ladang ikan puri dan menjadi lokasi pembelian umpan hidup untuk perikanan huhate (Wouthuyzen & Sumadhiharga 1984). Hasil tangkapan pukat pantai yang dioperasikan di Teluk Ambon terdiri atas beberapa jenis ikan pelagis kecil, antara lain *Encrasicholina*

heteroloba, *Herklotsichtys quadrimaculatus*, *Stolephorus indicus*, *S. buccanieri* dan *Dussumieria acuta* (Ongkers *et al.* 2009). Berdasarkan bentuk morfologi larva, hasil identifikasi mengarah pada famili Clupeidae dan Engraulidae. Ditambah dengan stadia pasca-larva yang tertangkap, bentuknya lebih mengarah pada jenis *Stolephorus* sp. Semua informasi ini dipakai sebagai acuan untuk memastikan bahwa larva yang tertangkap oleh jaring *siru-siru* merupakan larva ikan pelagis kecil dari famili Clupeidae dan Engraulidae.

Pengumpulan larva yang dilakukan dengan menggunakan larva net (Taufik 2012) atau menggunakan *light trap* (Wright *et al.* 2005) hanya bertujuan untuk pengambilan sampel penelitian dan bukan sebagai target penangkapan. Pada penelitian ini, larva yang diteliti adalah larva yang menjadi target penangkapan nelayan. Eksploitasi stadia awal pada siklus hidup ikan merupakan upaya yang mendorong terjadinya *recruitment overfishing*, yaitu populasi kekurangan larva dan yuwana ikan yang masuk ke dalam stok populasi (Ben-Hasan *et al.* 2021). Indikasi terjadinya *recruitment overfishing* dapat dipastikan sudah terjadi di Teluk Ambon, seperti yang telah dilaporkan terhadap ikan dari famili Engraulidae (Syahailatua, 2005). Kajian terhadap pra-menetap larva ini sangat diperlukan mengingat tingkat mortalitasnya semakin tinggi akibat penangkapan.

Pengoperasian alat tangkap larva ikan pelagis tidak menunjukkan perbedaan me-

nurut fase bulan walaupun penangkapannya menggunakan lampu sebagai atraktor. Menurut Cronin (1982), larva berada dekat permukaan pada malam hari dan ke daerah yang lebih dalam pada siang hari. Nelayan dapat mengenal ketika larva terkonsentrasi di bawah permukaan air. Larva memiliki sensitifitas terhadap cahaya dipakai sebagai isyarat ruaya vertikal (Nielson & Perry 1990). Pemakaian lampu LED akan menarik larva terkonsentrasi di bawah lampu. Setelah kumpulan larva semakin padat, satu-persatu lampu dipadamkan dan hanya lampu bertudung kain merah tetap menyala. Pra-menetap larva belum mengenal warna (Cronin 1982) namun mereka sangat fototaksis positif di bawah cahaya dengan proyeksi sempit (*narrow beam*) dan hal ini yang menyukkseskan penangkapan larva. Walaupun demikian, sesuai dengan pengamatan dan hasil wawancara, kelimpahan hasil tangkapan larva ini sangat bervariasi. Kehadiran predator larva seperti ikan Selar (*Selar boops*) mengakibatkan berpecahnya konsentrasi larva sehingga menggagalkan upaya penangkapan.

Mengingat kegiatan penangkapan sangat bergantung kepada kehadiran larva, maka kehadiran larva di Teluk Ambon tidak mengikuti pola periode hari bulan (Hutubessy 2009). Hal ini disebabkan oleh cahaya benda angkasa (matahari dan bulan) berpotensi dipakai untuk orientasi berenang larva pada wilayah yang luas, di mana tidak ada batasan cakrawala (Kingsford *et al.* 2002). Pra-menetap larva yang berenang

memasuki Teluk Ambon dengan panjang <100 km sulit untuk dipandu oleh kompas cahaya bulan (*lunar compass*) yang juga bervariasi menurut waktu (hari bulan) dan musim (Kingsford *et al.* 2002). Pada hari bulan gelap dan bulan purnama, terjadi pasang purnama (*spring tide*), selisih yang besar antara pasang tertinggi dan surut terendah, diduga menimbulkan arus pasang surut yang besar (Subiyanto *et al.* 2009) dan membawa larva ikan masuk ke dalam teluk Ambon. Dengan demikian diduga bahwa arus pasang surut lebih berperan dalam mengantarkan larva pra-menetas masuk ke dalam Teluk Ambon. Ada beberapa faktor lainnya yang memengaruhi kemunculan larva yang tidak diamati pada studi ini. Sukses larva ikan pelagis kecil secara temporal berbeda untuk setiap species dan berasosiasi dengan perubahan suhu (Wang & Wann-Nian Tzeng 1997). Larva ikan *sardine* (Clupeidae) menghindari suhu yang dingin ketika terjadi *upwelling* (Santos *et al.* 2005) tetapi biomasa larva meningkat mengikuti ketersediaan makanan. Kelimpahan larva ikan *anchovies* (Engraulidae) dipengaruhi oleh faktor salinitas, suhu dan zooplankton (Setijanto *et al.* 2017). Dengan demikian, masuknya larva ikan pelagis kecil pada stadia pra-menetas masih harus diamati lebih lanjut dengan memperhatikan faktor lingkungan lainnya.

Stadia pra-menetas larva dari perairan oseanik ke perairan pantai merupakan bagian penting dalam siklus hidup beberapa jenis ikan. Ruaya pada tahap awal siklus adalah

proses aktif tingkah laku ikan. Jauh dari pantai, larva mampu menggunakan medan geomagnet untuk mengorientasikan dirinya sendiri menuju ke perairan pantai melintasi areal yang luas (O'Connor & Muheim 2017). Kemampuan larva mengenali anomali pada medan geomagnet untuk kembali ke lokasi yang sama berulang kali selama mereka hidup (Kingsford *et al.* 2002). Studi di lapangan telah mendokumentasikan pola rekrutmen di Teluk Ambon (Mosse & Hutubessy, 1996; Hutubessy, 2009). Walaupun mekanisme yang digunakan oleh ikan pelagis kecil kurang diketahui, medan geomagnet memainkan peranan penting dalam orientasi larva beruaya menuju ke Teluk Ambon dan arus pasang surut membantu penyebaran larva.

Hasil selektifitas ukuran larva yang tertangkap mengindikasikan berkurangnya jumlah stadia pra-larva yang tertangkap. Stadia pra-larva lebih bersifat pasif karena belum memiliki ekor yang sempurna (Westhaus-Ekau 2004) dan lebih didorong oleh arus pasang surut selama beruaya. Proses fisik yang berperan dalam sukses larva, kekurangan pakan di alam dan kelaparan masal bagi larva menyebabkan tingginya kematian larva (Santos *et al.* 2005). Selain itu, polusi sampah di Teluk Ambon (Hutubessy 2016; Hutubessy *et al.* 2019) diduga menjadi penyebab berkurangnya stadia pra-larva masuk ke daerah asuhan di dalam Teluk Ambon.

Simpulan

Dalam proses ruaya larva ikan pelagis kecil dari daerah pemijahan menuju ke daerah asuhan di Teluk Ambon bagian dalam, bulan berperan sebagai navigator ruaya tanpa dipengaruhi fase bulan. Sebaliknya, arus pasang surut lebih berperan dalam transportasi larva tersebut, khususnya stadia pralarva yang belum bersirip secara utuh.

Distribusi panjang larva dapat menggambarkan kondisi larva ikan pelagis kecil yang masuk ke dalam Teluk Ambon. Kehadiran kohort baru terjadi pada semua bulan sampling, namun kelimpahan stadia pralarva semakin berkurang selama 3 tahun pengamatan.

Hasil penelitian ini perlu dilengkapi dengan identifikasi larva secara lengkap agar dapat menjadi pijakan dalam pengelolaan sumberdaya ikan pelagis kecil. Faktor lingkungan seperti suhu dan salinitas harus diprioritaskan dalam penelitian larva.

Penelitian ini sudah dipresentasikan pada pertemuan ilmiah Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia pada tahun 2020 dan video presentasi dapat dilihat pada link: <https://www.youtube.com/watch?v=t1F5a6bzPXw&t=10s>

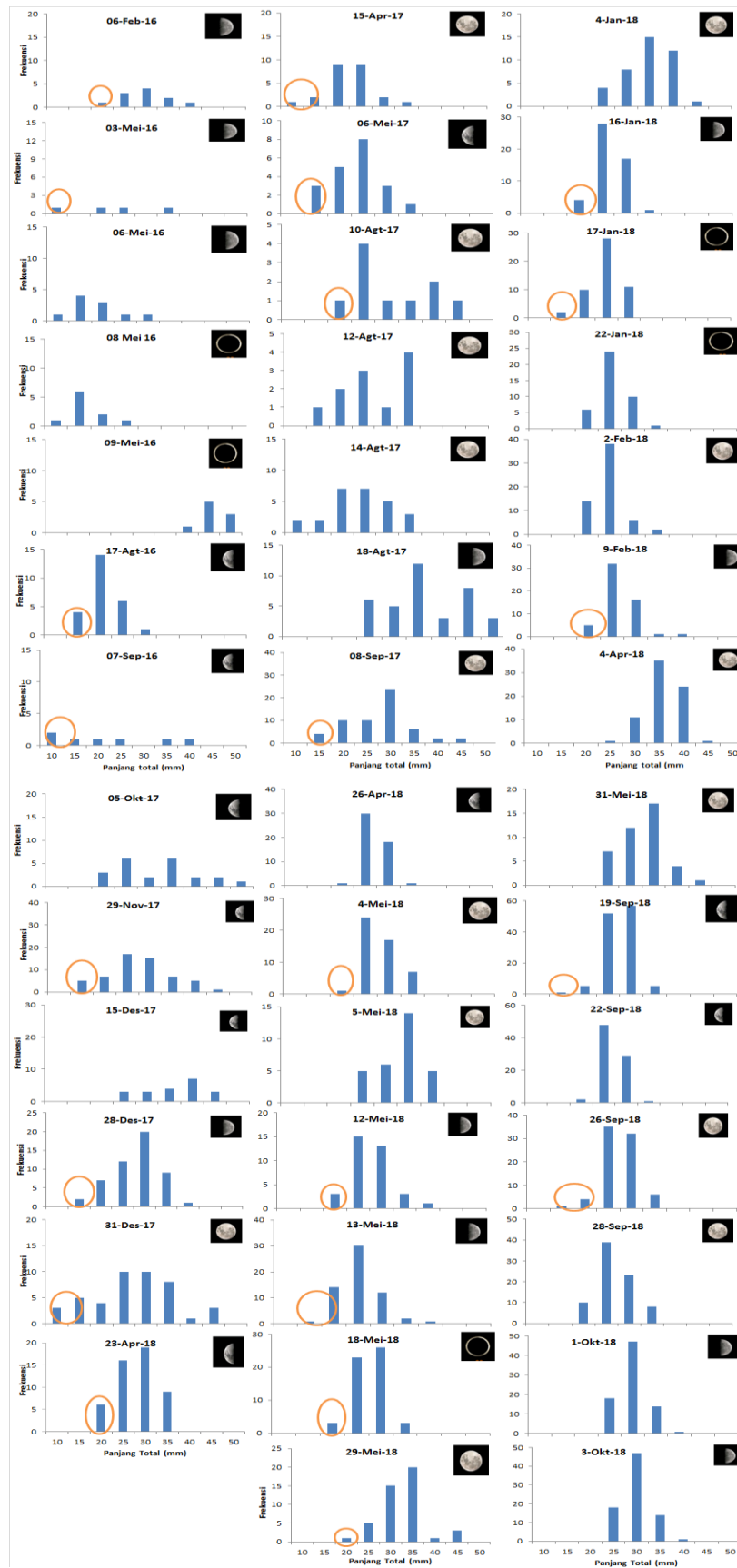
Daftar Pustaka

- Adinugroho M, Subiyanto, Haeruddin. 2015. Komposisi dan distribusi larva ikan di perairan Teluk Semarang. In: Sambah et al. (ed) *Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V, Universitas Brawijaya Malang*, 92–103
- Amri K, Mutoharoh A Al, Ernarningsih D. 2015. Sebaran larva ikan dan kaitannya dengan kondisi oseanografi Laut Sulawesi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 21(3): 103. DOI: 10.15578/jppi.21.2.2015.103-114
- Arshad A Bin, Ara R, Amin SMN, Daud SK, Ghaffar MA. 2012. Larval fish composition and spatio-temporal variation in the estuary of Pendas River, southwestern Johor, Peninsular Malaysia. *Coastal Marine Science* 35(3): 269–282
- Babcock EA, Coleman R, Karnauskas M, Gibson J. 2013. Length-based indicators of fishery and ecosystem status: Glover's Reef Marine Reserve, Belize. *Fisheries Research* 147(3): 434–445. DOI: 10.1016/j.fishres.2013.03.011
- Ben-Hasan A, Walters C, Hordyk A, Christensen V, Al-Husaini M. 2021. Alleviating growth and recruitment overfishing through simple management changes: insights from an over-exploited long-lived fish. *Marine and Coastal Fisheries* 13(3): 87–98. DOI: 10.1002/mcf2.10140
- Carvalho MG, Moreira C, Queiroga H, Santos PT, Correia AT. 2017. Pelagic larval duration, size at settlement and coastal recruitment of the intertidal blenny *Lipophrys pholis*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97(3): 197–205. DOI: 10.1017/S0025315415002179
- Claramunt RM, Shoup DE, Wahl DH. 2005. Comparison of push nets and tow nets for sampling larval fish with implications for assessing littoral habitat utilization. *North American Journal of Fisheries Management* 25(3): 86–92. DOI: 10.1577/m03-146.1
- Cronin TW. 1982. Estuarine retention of larvae of the crab *Rhithropanopeus harrisi*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 15(3): 207–220
- Hutubessy BG. 2009. Pola Kehadiran Larva di teluk Ambon. In: Hardianto D and Taufiqurrohman M (eds) *Seminar Nasional Kelautan V*. Universitas Hang Tuah: Surabaya, 562–564

- Hutubessy BG. 2016. Menjaring Ikan menangkap sampah, kenapa tidak? *Tribun-Maluku.com. Berita dan Informasi Seputar Maluku terkini*. Ambon, 29 January, pages 1–3
- Hutubessy BG, Kesaulya T, Sabandar A, Ranamase B. 2020. *Perubahan hasil perikanan tangkap yang terindikasi di Desa nelayan Hative Besar*. Laporan Pengabdian kepada Masyarakat. Jurusan PSP Universitas Pattimura Ambon
- Hutubessy BG, Silooy F, Tupamahu A, Siaheinena S, Pailin JB, Tawari RHS. 2019. Profil Dan Persepsi Nelayan Terhadap Perubahan Hasil Tangkapan Ikan Perairan Pantai Di Teluk Ambon. *Jurnal Enggano* 4(3): 43–51. DOI: 10.31186/jenggano.4.1.43-51
- ICES. 2014. *Report of the Benchmark Workshop on Pelagic Stocks (WKPELA) International Council for the Exploration of the Sea ICES WKPELA REPORT 2014*.
- Kingsford MJ, Leis JM, Shanks A, Lindeman KC, Morgan SG, Pineda J. 2002. Sensory environments, larval abilities and local self-recruitment. *Bulletin of Marine Science* 70(3): 309–340
- Lecchini D, Shima J, Banaigs B, Galzin R. 2005. Larval sensory abilities and mechanisms of habitat selection of a coral reef during settlement. *Oecologia* 143(3): 326–34
- Leis JM, Carson-Ewart BM. 2000. *The larvae of Indi-Pacific coastal fishes. An identification guide to marine coastal fish larvae*. BRILL: Lieden - Boston - Koln
- Montgomery JC, Tolimieri N, Haine OS. 2001. Active habitat selection by pre-settlement reef fishes. *Fish and Fisheries* 2(3): 261–277. DOI: 10.1046/j.1467-2960.2001.00053.x
- Mosse J, Hutubessy BG. 1996. Age and growth of Siganid (*Siganus canaliculatus*) from Ambon bay as indicated by growth increments of Sagitta. *Perairan Maluku dan sekitarnya* 2(3): 11–18
- Nielson JD, Perry R. 1990. Diel vertical migration of marine fishes: an obligate or facultative process. *Advances in Marine Biology* 26(3): 115–168
- O'Connor J, Muheim R. 2017. Pre-settlement coral-reef fish larvae respond to magnetic field changes during the day. *Journal of Experimental Biology* 220(3): 2874–2877. DOI: 10.1242/jeb.159491
- Ongkers OTS, Boer M, Muchsin I, Sukimin S, Praptokardiyo K. 2009. Sebaran spasio-temporal ikan yang tertangkap dengan jaring pantai di perairan Teluk Ambon bagian dalam. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 9(3): 139–151
- Pahingguan P, Sulardiono B, Taufani WT. 2018. Struktur komunitas larva ikan pada saat pasang surut di Muara Sungai Morosari sayung, Demak. *Journal of Maquares* 7(3): 370–378
- Patrick P, Weidberg N, Goschen WS, Jackson JM, McQuaid CD, Porri F. 2021. Larval fish assemblage structure at coastal fronts and the influence of environmental variability. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9(3): 1–15. DOI: 10.3389/fevo.2021.684502
- Petchey OL, Belgrano A. 2010. Body-size distributions and size-spectra: Universal indicators of ecological status? *Biology Letters*, 434–437. DOI: 10.1098/rsbl.2010.0240
- Santos AJP, Nogueira J, Martins H. 2005. Survival of sardine larvae off the Atlantic Portuguese coast: A preliminary numerical study. *ICES Journal of Marine Science* 62(3): 634–644. DOI: 10.1016/j.icesjms.2005.02.007
- Setijanto S, Chaeri A, Nursid M. 2017. Kelimpahan larva ikan Engraulidae dan hubungannya dengan parameter lingkungan di estuaria Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *Jur-*

- nal Penelitian Perikanan Indonesia* 9(3): 59. DOI: 10.15578/jppi.9.7.2003.59-66
- Simanullang F, Djuwito, Ghofar A. 2016. Distribusi dan kelimpahan larva ikan pada ekosistem mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Diponegoro Journal Of Maquares* 5(3): 199–208
- Subiyanto, Widyorini N, Iswahyuni. 2009. Pengaruh pasang surut terhadap rekrutmen larva ikan di Pelawangan Timur Segara Anakan Cilacap. *Jurnal Saintek Perikanan* 5(3): 44–48
- Syahailatua A. 2005. Marga Engraultidae (Fishes) Di Teluk Ambon: Diversitas, Struktur Ukuran, Dan Faktor Kondisi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 11(3): 115–128. DOI: 10.15578/jppi.11.6.2005.115-128
- Tapilatu Y, Sabandar AH, Salawane V, Syahailatua A. 2018. Fish larval composition and distribution assessment in the northern waters of Ambon Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 184(3). DOI: 10.1088/1755-1315/184/1/012008
- Taufik M. 2012. Distribusi dan kelimpahan larva ikan di perairan laguna Pulau Pari dan sekitarnya. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Tondato KK, Mateus LA de F, Ziober SR. 2010. Spatial and temporal distribution of fish larvae in marginal lagoons of Pantanal, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 8(3): 123–133. DOI: 10.1590/s1679-62252010005000002
- Trembl EA, Roberts JJ, Chao Y, Halpin PN, Possingham HP, Riginos C. 2012. Reproductive output and duration of the pelagic larval stage determine seascape-wide connectivity of marine populations. *Integrative and Comparative Biology* 52(3): 525–537. DOI: 10.1093/icb/ics101
- Wang Y-T, Wann-Nian Tzeng. 1997. Temporal succession and spatial segregation of clupeoid larvae in the coastal waters off the Tanshui River Estuary, northern Taiwan. *Marine Biology* 129(3): 23–32
- Westhaus-Ekau P. 2004. *Early Life History of Fish: Marine Fish Eggs and Larvae, development, Ecology and Relation to Fisheries*. In *Marine Science Special Training Course MST-2004*. Bogor Agriculture University and Marine Science - DAAD. Bogor
- Wouthuyzen S, Suwartana, A. Sumadhigarga OK. 1984. Studi dinamika populasi ikan puri merah (*Stelophorus heterolobus*) (Ruppel) dan kaitannya dengan perikanan umpan di Teluk Ambon bagian dalam. *Oseonologi di Indonesia* 18(3): 1–20
- Wright KJ, Higgs DM, Belanger AJ, Leis JM. 2005. Auditory and olfactory abilities of pre-settlement larvae and post-settlement juveniles of a coral reef damselfish (Pisces: Pomacentridae). *Marine Biology* 147(3): 1425–1434. DOI: 10.1007/s00227-005-0028-z

LAMPIRAN. Distribusi Panjang larva



Struktur komunitas dan variasi genetik ikan air tawar di lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas, Kabupaten Malang

[Community structure and genetic variation of freshwater fishes in stream and standing water in the Brantas River, Malang Regency]

Restu Fitriani^{1,2}, Fatchur Rohman³, Mohammad Amin³

¹Magister Biologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Negeri Malang

³Departmen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang Nomor 5 Malang

Surel: Restu.fitriani.1903425@studets.um.ac.id, fatchur.rohman.fmipa@um.ac.id,
mohamad.amin.fmipa@um.ac.id

Diterima: 24 November 2021; Disetujui: 13 Juni 2022

Abstrak

Aktivitas antropogenik yang dilakukan di Sungai Brantas dapat memengaruhi struktur komunitas dan menyebabkan perubahan variasi genetik ikan asli Sungai Brantas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan struktur komunitas ikan, serta membedakan variasi genetik ikan di daerah mengalir dan menggenang Sungai Brantas. Metode pengambilan sampel untuk struktur komunitas secara *purposive sampling* menggunakan alat tangkap jaring insang dengan teknik transek horizontal. Analisis variasi genetik dengan cara isolasi DNA, PCR, amplifikasi, dan skuensing. Penelitian ini berhasil memperoleh 14 jenis ikan dari enam suku, yaitu Chanidae, Cyprinidae, Cichlidae, Butidae, Channidae, dan Mastacembelidae. Struktur komunitas di Sungai Brantas Kabupaten Malang dapat dikategorikan dengan tingkat keanekaragaman sedang dengan nilai 1,62 dan 1,88, pemerataan yang sedang dengan nilai 0,61 dan 0,75, kekayaan jenis rendah dengan nilai 1,86 dan 1,69, serta dominasi yang rendah dengan nilai 0,34 dan 0,19. Berdasarkan hasil uji t-Hutcheson diperoleh perbedaan yang signifikan pada indeks keanekaragaman antara lokasi mengalir dan menggenang. Hasil analisis variasi genetik menggunakan gen COI pada jenis ikan berkelimpahan rendah diperoleh perbedaan genetik pada sekuen *Mystacoleucus marginatus* di lokasi menggenang yang ditandai dengan adanya substitusi pada tiga basa nukleotida yaitu pada basa ke 363, 381, dan 601. Sampel *Macrognathus aculeatus* dan penelitian ini memiliki persentase kesamaan 99% dengan sampel *Macrognathus aculeatus* pada *GenBank*.

Kata penting: mengalir, menggenang, struktur komunitas, susunan nukleotida

Abstract

Anthropogenic activities along the Brantas River may affect the community structure and cause changes in the genetic variation of native fishes. This study aimed to analyze and compare the community structure and the genetic diversity of fishes in the standing and streamwater areas of the Brantas River. The sampling method was purposive sampling and fish samples were collected using a gill net with a horizontal transect technique. Genetic variation analysis was conducted through DNA isolation, PCR, amplification, and sequencing. A total of 14 fish species represented six families namely Chanidae, Cyprinidae, Cichlidae, Butidae, Channidae, and Mastacembelidae were recorded. Fish community structure was categorized as a moderate level of diversity with values of 1.62 and 1.88; moderate evenness with values of 0.61 and 0.75; low species richness with values of 1.86 and 1.69; and low dominance with values of 0.34 and 0.19. The Hutcheson's T-test found significant differences in the diversity between standing water and stream water locations. The results of genetic variation analysis using the COI gene in low-abundance fish species obtained genetic differences in the *Mystacoleucus marginatus* sequence in standing water, shown by the substitution of three nucleotides bases at 363, 381, and 601. Meanwhile, *Macrognathus aculeatus* samples from this study had a 99% nucleotide similarity percentage with *Macrognathus aculeatus* samples in the GenBank.

Keywords: stream water, standing water, community structure, nucleotide arrangement

Pendahuluan

Sungai Brantas merupakan sungai terbesar kedua di Pulau Jawa dan terpanjang di Provinsi Jawa Timur. Sungai Brantas memiliki panjang \pm 320 km dan luasnya \pm 14.103 km² (Lusiana *et al.* 2020). Sungai Brantas merupakan habitat bagi keberadaan berbagai jenis ikan. Sungai Brantas merupakan tempat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan air tawar. Hal ini dikarenakan kondisi sungai yang memiliki kedalaman yang cukup, kesuburan dan vegetasi yang baik untuk tempat pertumbuhan ikan (Hayati *et al.* 2017).

Jumlah jenis ikan ditengarai cenderung berkurang dikarenakan dalam beberapa tahun terakhir sering terjadi peristiwa ikan mati massal. Kematian massal ikan ini sudah terjadi sebanyak tiga kali berturut-turut di Sungai Brantas. Hal ini terjadi karena pencemaran limbah industri yang berlebihan di Sungai Brantas. Selain itu kecenderungan berkurangnya jumlah jenis ikan juga disebabkan oleh banyaknya aktivitas manusia yang menangkap ikan secara berlebihan. Hal tersebut dibuktikan dengan terdapat beberapa ikan yang mulai sulit ditemukan di Sungai Brantas. Ikan tersebut antara lain *Anabas testudineus*, *Trichopodus trichopterus*, *Pangasius djambal*, dan *Pangasius micronemus* (Ahmad *et al.* 2019).

Banyaknya aktivitas antropogenik yang tidak ramah lingkungan seperti pembangunan bendungan di sepanjang Sungai

Brantas salah satunya Bendungan Sengguruh yang terletak di hulu Sungai Brantas dan memiliki banyak fungsi, yaitu sebagai penyedia air untuk pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pengendali air, dan sedimen yang masuk dari Sungai Brantas dan DAS Sungai Brantas (Sungai Lesti dan Sungai Amprong) (Yuwono & Sabaruddin 2014). Pembangunan bendungan ini menyebabkan ekosistem perairan sungai terbagi menjadi dua yaitu ekosistem perairan mengalir dan ekosistem perairan menggenang. Perbedaan kondisi ekosistem tersebut dapat memengaruhi keragaman, struktur komunitas, jaringan makanan, pola distribusi, adaptasi, serta tingkah laku ikan asli di Sungai Brantas (Davis *et al.* 2017).

Selain itu, kualitas air Sungai Brantas di beberapa tahun terakhir mengalami penurunan. Yetti *et al.* (2011) menyatakan kualitas air Sungai Brantas semakin menurun dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang ditunjukkan dari nilai oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*) yang jumlahnya melampaui ambang batas. Penurunan kualitas air Sungai Brantas disebabkan oleh pencemaran yang berasal dari limbah domestik, limbah pertanian, limbah rekreasi, limbah pasar, dan limbah industri (Virgiawan *et al.* 2015). Penumpukan limbah yang berlebihan menyebabkan terjadinya eutrofikasi, sehingga dapat menurunkan kandungan oksigen terlarut dan

dikhawatirkan akan menjadi ancaman bagi biota air di dalamnya (Latuconsina 2019).

Aktivitas antropogenik juga berdampak pada evolusi lingkungan. Hal ini terjadi seiring dengan adanya ketidakseimbangan lingkungan menyebabkan organisme khususnya ikan mengalami perbedaan variasi genetik (Kurniawan & Kurniawan 2012). Ikan melakukan penyesuaian metabolisme dengan lingkungan yang baru, pada akhirnya akan membentuk karakteristik morfologis dan genetik yang berbeda yang memicu terjadinya perbedaan variasi ikan di Sungai Brantas. Analisis variasi genetik sebagai dampak kegiatan antropogenik dapat dilakukan melalui DNA *barcoding*. Analisis ini sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Bahiyah *et al.* (2013) di Sungai Serayu yang melaporkan adanya variasi genetik pada ikan brek (*Barbonymus balleroides*) sebagai akibat dari fragmentasi habitat di Sungai Serayu.

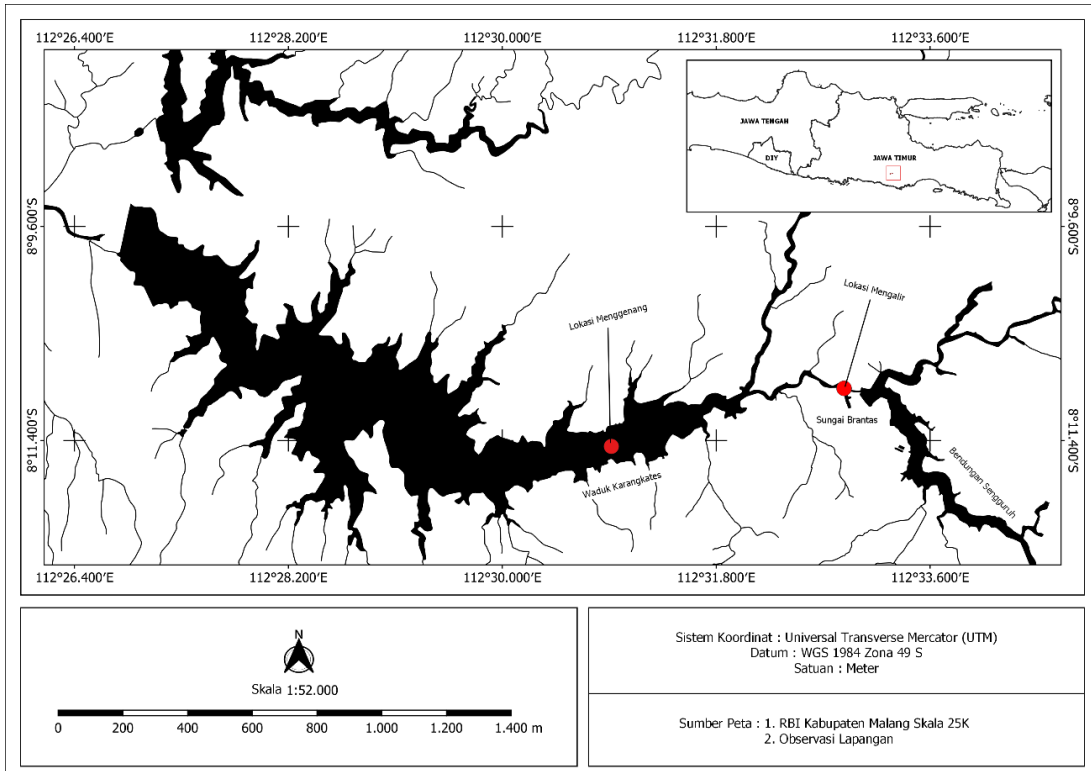
Teknik analisis DNA *barcode* berguna untuk mengidentifikasi keanekaragaman ikan dan jenis ikan invasif yang tidak diketahui dalam suatu perairan. DNA *barcode* merupakan metode yang ampuh dalam mendeteksi kesalahan identifikasi saat ini. DNA yang digunakan dalam identifikasi yaitu DNA mitokondria. DNA mitokondria merupakan DNA yang cocok untuk identifi-

kasi serta analisis pada tingkat jenis yang dilakukan di berbagai gen target. DNA ini sangat terkonservasi, memiliki sedikit duplikat, dan berevolusi dengan cepat (Zhang *et al.* 2020). DNA mitokondria memiliki gen penyandi protein yang sifatnya khas dan unik. Gen tersebut berpotensi sebagai gen target dalam analisis DNA *barcode* pada ikan. Salah satunya adalah gen COI (*Cytochrome C Oxydase Sub-unit I*). Sekuen gen *Cytochrome C Oxydase Sub-unit I* (COI) dapat digunakan sebagai bioidentifikasi global yang memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam menentukan identitas suatu jenis ikan. Gen ini merupakan gen yang relatif *conserved*, penanda yang kuat dan efektif membedakan jenis yang berbeda dalam suatu varietas organisme (Zhang *et al.* 2020). Selain itu gen ini juga dapat digunakan untuk mengetahui variasi genetik antar individu dalam satu spesies (Hebert *et al.* 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan struktur komunitas ikan dan variasi genetik jenis ikan di lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas Kabupaten Malang.

Bahan dan metode

Teknik pengumpulan data



Gambar 1 Peta lokasi penelitian di Sungai Brantas Kabupaten Malang (Sumber: Dokumen Pribadi menggunakan perangkat lunak Arcgis 2021).

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April hingga Juli 2021 di Sungai Brantas Kabupaten Malang. Pengumpulan data dilakukan dalam dua tahapan yaitu pengumpulan data struktur komunitas ikan dan genetik ikan. Pengambilan sampel dilakukan di dua lokasi yaitu mengalir dan menggenang. Setiap lokasi dibagi menjadi dua stasiun penelitian yang mewakili perairan di Sungai Brantas Kabupaten Malang. Pengambilan sampel dilakukan satu kali sehari pada pagi hari selama satu minggu pada masing-masing lokasi penelitian.

Karakteristik stasiun di lokasi mengalir yaitu stasiun I ($8^{\circ}10'50.355''\text{LU}$, $112^{\circ}32'54.726''\text{BT}$) merupakan daerah yang memiliki ekosistem mengalir yang jauh dari

pemukiman. Stasiun II ($8^{\circ}11'6.606''\text{LU}$, $112^{\circ}32'44.436''\text{BT}$) merupakan daerah yang memiliki ekosistem mengalir yang terletak dekat dengan masuknya air sungai ke dalam Waduk Karangates yang terletak di sebelah kanan Sungai Brantas (Gambar 1).

Pengambilan sampel dilakukan dengan pemasangan jaring insang berukuran panjang 15 m dan tinggi 5 m dengan mata jaring $\frac{1}{2}$ dan 2 inci sebanyak dua jaring insang dengan mata jaring yang berbeda pada setiap stasiun penelitian. Jaring insang dipasang menyilang arah aliran sungai pada sore hari pukul 16.00 WIB dan ditinggalkan. Kemudian jaring yang berisi sampel ikan diambil pada pagi harinya pukul 08.00 WIB secara langsung dengan menyilang arah

aliran sungai dilakukan dari tepi kiri, kanan, dan tengah sungai.

Sampel ikan yang diperoleh kemudian dipilih dengan mengumpulkan spesies yang sama untuk memudahkan dalam perhitungan jumlah individu dan identifikasi ikan. Selanjutnya sampel ikan dimasukkan ke dalam wadah dan dilakukan perhitungan kelimpahan dengan menghitung jumlah jenis, jumlah individu tiap jenis, dan total individu. Sampel ikan dengan kelimpahan yang terendah dipilih satu individu dan dimasukkan ke dalam wadah yang berisi etanol 96% dan diberi label sebagai penanda kemudian dibawa ke laboratorium molekuler untuk dianalisis genetiknya guna mengetahui adanya perbedaan variasi genetik pada ikan yang kelimpahannya rendah sebagai akibat dari perubahan karakteristik lingkungan. Sampel ikan yang diperoleh diambil spesimennya kemudian diberi label dan diawetkan menggunakan alkohol 75% kemudian diidentifikasi jenisnya berdasarkan karakter morfologi menggunakan buku Kottelat *et al.* (1993), dan situs www.fishbase.org.

Pengambilan data genetik diawali dengan isolasi DNA menggunakan *Nexprep Kit* dengan protokol yang dimodifikasi berdasarkan Kim *et al.* (2018). Sampel yang diperoleh dicacah dan ditambahkan larutan *animal tissue* dipindahkan ke dalam 1,5 ml tube, kemudian ditambahkan 200 µl *Buffer GT1* dan dihaluskan kembali. Diikuti dengan penambahan 200 µl *Buffer GT2* dan 20 µl *Proteinase-K* kemudian divortex, kemudian

diinkubasi pada suhu 56°C selama 10 menit dan dibolak balik setiap 5 menit. Setelah itu ditambahkan 200 µl *Etanol Absolut 96%* dan divortex secara singkat, lalu disentrifugasi dengan kecepatan 13.000 rpm selama 1 menit. Kemudian menambahkan 500 µl *buffer W1* dan disentrifugasi dengan kecepatan 13.000 rpm selama 1 menit. Selanjutnya menambahkan 700 µl *BW2* dan disentrifugasi dengan kecepatan 13.000 rpm selama 1 menit. Selanjutnya pengeringan *membrane silica* dengan cara disentrifugasi pada kecepatan 13.000 rpm selama 2 menit dan dipindahkan sebanyak 1,5 ml pada spin column yang baru. Kemudian DNA yang terikat dalam colum dilepaskan dengan cara menambahkan 50-100 µl *Elution Buffer*. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 1 menit, dan kembali disentrifugasi dengan kecepatan 13.000 rpm selama 1 menit. Larutan DNA selanjutnya disimpan di dalam *freezer* pada suhu -20°C.

Selanjutnya dalam proses PCR (*Polymerase Chain Reaction*) menggunakan sepasang *primer* universal, dengan runutan yaitu FishF2 “5-TCGACTAATCATAAAG ATATCGGCAC-3” dan FishR2 “5-ACTTC AGGGTGACCGAAGAATCAGAA-3” dan COI sebagai gen target dengan panjang lebih dari 600 bp (Panprommin *et al.* 2019). Amplifikasi gen dilakukan dalam 40 siklus yang terdiri atas denaturasi awal yang dilakukan pada suhu 95°C selama satu menit, denaturasi pada suhu 95°C selama 30 detik, penempelan primer pada suhu 55°C selama 30 detik, kemudian pemanjangan

DNA pada suhu 72°C selama satu menit, dan pemanjangan DNA akhir pada suhu 72°C selama 5 menit.

Visualisasi pita DNA hasil amplifikasi dilakukan menggunakan teknik elektroforesis dengan menggunakan DNA marker untuk mengetahui ukuran dan urutan basa yang teramplifikasi. Hasil elektroforesis diamati dengan menggunakan sinar ultraviolet. Keberhasilan amplifikasi DNA dapat dilihat dengan munculnya pita DNA yang jelas yang memiliki panjang basa 650 bp. DNA hasil amplifikasi kemudian dirunutkan di *First BASE Laboratories*, Malaysia untuk mendapatkan runutan gen COI ikan air tawar yang diperoleh.

Parameter lingkungan juga diamati untuk mengetahui karakteristik habitat yang ada di Sungai Brantas. Parameter lingkungan yang diukur meliputi pengukuran suhu dengan menggunakan termometer, pengukuran kecerahan dengan menggunakan cakram *secchi*, pengukuran kedalaman sungai menggunakan tali ukur yang diberi pemberat, pengukuran pH menggunakan pH meter yang dicelupkan ke dalam air, pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter, serta kecepatan air diukur dengan menggunakan *current meter*.

Analisis data

Analisis struktur komunitas ikan dilakukan dengan menghitung kelimpahan relatif (Kr) melalui mengacu pada Krebs (1989) dengan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

Kr: kelimpahan relatif (%),

N_i: jumlah individu tiap jenis,

N: jumlah individu seluruh jenis

Indeks keanekaragaman (H') dianalisis dengan menggunakan indeks Shannon Weiner dalam Magurran (2004) persamaan sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=0}^s p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H': indeks keanekaragaman,

P_i: perbandingan antara jumlah individu jenis ke-*i* dengan jumlah individu seluruh jenis.

Kriteria penilaian indeks keanekaragaman mengacu pada Setyobudiandi *et al.* (2009) sebagai berikut:

H' < 1 = Keanekaragaman rendah

1 ≤ H' ≤ 3 = Keanekaragaman sedang

H' > 3 = Keanekaragaman tinggi

Adapun indeks kemerataan dapat dihitung menggunakan persamaan yang mengacu pada Magurran (2004) sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Keterangan:

E: indeks kemerataan,

H': indeks keanekaragaman.

H_{max}: indeks keanekaragaman maksimum (ln S).

Kriteria indeks kemerataan mengacu pada Herawati *et al.* (2020) sebagai berikut:

0 < E ≤ 0,4 = kemerataan kecil

$0,4 < E \leq 0,6$ = pemerataan sedang

$0,6 < E \leq 1,0$ = pemerataan tinggi

Indeks kekayaan jenis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan indeks Margalef dalam Odum (1993) sebagai berikut:

$$R = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Keterangan:

R: indeks kekayaan jenis,

S: banyaknya jenis,

N: jumlah individu ikan seluruh jenis

Kriteria penilaian indeks kekayaan jenis mengacu pada Rachman & Hani (2017) sebagai berikut:

$R < 3,5$ = Kekayaan jenis rendah

$3,5 < R < 5$ = Kekayaan jenis sedang

$R > 5$ = Kekayaan jenis tinggi

Indeks dominasi dihitung dengan menggunakan persamaan dalam Magurran (2004) sebagai berikut:

$$C = \sum \left(\frac{N_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C: indeks dominasi,

N_i : jumlah individu tiap jenis,

N: jumlah individu seluruh jenis

Kriteria penilaian indeks kekayaan jenis mengacu pada Magurran (2004) sebagai berikut

$D = 0$, jenis yang mendominasi rendah

$D = 1$, jenis yang mendominasi tinggi

Perbedaan struktur komunitas antar-lokasi mengalir dan menggenang dianalisis dengan menggunakan uji statistik uji t-Hutcheson. Analisis dihitung menggunakan

persamaan yang mengacu pada Yuniyanto *et al.* (2012) sebagai berikut:

$$T = \frac{H1 - H2}{\sqrt{\text{var } H1 + \text{var } H2}}$$

Keterangan:

H1: indeks keanekaragaman lokasi menggenang,

H2: indeks keanekaragaman lokasi mengalir,
var H1: varian indeks keanekaragaman lokasi menggenang,

var H2: varian indeks keanekaragaman lokasi mengalir.

Keragaman genetik dianalisis melalui hasil runutan gen COI dari masing-masing sampel, kemudian dicek dengan menggunakan perangkat lunak *FinchTV* untuk mengetahui kualitas runutan gen COI (Listyorini *et al.* 2020). Perangkat lunak ini dapat mengidentifikasi pick tertinggi pada runutan gen yang dianalisis, sehingga dapat diketahui basa pada posisi tersebut. Selanjutnya sekuen *forward* dan *Reverse* digabungkan dengan menggunakan aplikasi *DNA Baser* untuk membuat *consensus squence* dengan menggabungkan primer *forward* dan *reverse* (Listyorini *et al.* 2020). Hasil dianalisis selanjutnya di BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*) untuk mengetahui kesamaan gen target dengan gen yang diperoleh dari *gen bank*. Kesamaan sampel dengan data pada *gen bank* ditunjukkan dari persen *Query Cover* dan *Identity*. Gen COI selanjutnya dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Clustal-X untuk membuat penyejajaran antara gen COI sampel dengan data *gen bank* tujuannya untuk melihat ketidakcocokan basa nukleotida pada runutan gen yang dianalisis. Kemudian hasil penye-

Tabel 1 Komposisi jenis, nama lokal, dan status ikan di Sungai Brantas Kabupaten Malang

No	Suku/Jenis	Nama Lokal	Status
CHANIDAE			
1.	<i>Chanos chanos</i>	bandeng	asing
CYPRINIDAE			
2.	<i>Barbonymus balleroides</i>	bader merah	lokal
3.	<i>Barbonymus gonionotus</i>	bader putih	lokal
4.	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	tacu	lokal
5.	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	bekepek	lokal
6.	<i>Osteochilus vittatus</i>	montho	lokal
7.	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	wader pari	lokal
CICHLIDAE			
8.	<i>Oreochromis mossambicus</i>	mujair	asing
9.	<i>Oreochromis niloticus</i>	nila	asing
10.	<i>Amphilophus labiatus</i>	kunirang	asing
11.	<i>Amphilophus trimaculatus</i>	louhan	asing
BUTIDAE			
12.	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	bloso	lokal
CHANNIDAE			
13.	<i>Channa striata</i>	khutu	lokal
MASTACEMBELIDAE			
14.	<i>Macrognathus aculeatus</i>	sili	lokal

jajaran diubah dalam bentuk *fasta* dengan menggunakan perangkat lunak BioEdit (Listyorini *et al.* 2020).

Hasil

Komposisi jenis

Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan ditemukan 14 jenis ikan dengan jumlah individu sebanyak 1.703 individu. Komposisi ikan yang teridentifikasi terdiri atas enam suku, yaitu Chanidae dengan

panjang ikan berkisar antara 17-19 cm, Cyprinidae dengan panjang ikan berkisar antara 8-17 cm, Cichlidae dengan panjang ikan berkisar 18-20 cm, Butidae dengan panjang berkisar 20-25 cm, Channidae dengan panjang ikan 23 cm, dan Mastacembelidae dengan panjang ikan berkisar 19-20 cm (Tabel 1). Jumlah jenis ikan terbanyak pada lokasi menggenang yaitu 14 jenis ikan dari enam suku sedangkan pada lokasi

Tabel 2 Persentase kelimpahan ikan di lokasi menggenang Sungai Brantas Kabupaten Malang

No	Nama Jenis	Pengambilan ke-						Jumlah	
		1	2	3	4	5	6	(ekor)	(%)
1	<i>Chanos chanos</i>	4	2	2	0	3	0	11	1,04
2	<i>Barbonymus balleroides</i>	8	8	4	49	6	0	75	7,11
3	<i>Barbonymus gonionotus</i>	9	0	0	25	11	0	45	4,26
4	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	161	60	140	123	11	106	601	56,96
5	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,09
6	<i>Osteochilus vittatus</i>	5	6	16	15	1	19	62	5,87
7	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	29	3	2	5	4	0	43	4,07
8	<i>Oreochromis mossambicus</i>	6	2	2	4	48	17	79	7,48
9	<i>Oreochromis niloticus</i>	6	12	10	3	15	7	53	5,02
10	<i>Amphilophus labiatus</i>	36	2	1	2	13	1	16	5,21
11	<i>Amphilophus trimaculatus</i>	0	0	3	0	4	5	9	1,13
12	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	3	1	1	3	0	0	8	0,75
13	<i>Channa striata</i>	1	1	2	4	1	0	9	0,85
14	<i>Macragnathus aculeatus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0,09

mengalir ditemukan 12 jenis ikan dari empat suku.

Kelimpahan ikan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan kelimpahan jenis antara lokasi mengalir dan menggenang Sungai Brantas Kabupaten Malang. Jenis ikan yang paling melimpah di lokasi menggenang adalah *Cyclocheilichthys enoplos* (56,96%). Jenis ikan yang kelimpahannya rendah di lokasi menggenang adalah *Macragnathus aculeatus* (0,09%) dan *Mystacoleucus marginatus* (0,09%) (Tabel 2). Berbeda dengan lokasi mengalir jenis ikan yang paling melimpah adalah *Barbonymus balleroides* (28,85%). Jenis ikan yang kelimpahannya

terendah di lokasi mengalir adalah *Mystacoleucus marginatus* (0,15%) (Tabel 3).

Keanekaragaman, pemerataan, kekayaan jenis, dan dominasi

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai indeks keanekaragaman dengan nilai 1,62 dan 1,88, pemerataan dengan nilai 0,61 dan 0,75 dikategori sedang. Indeks kekayaan jenis dengan nilai 1,86 dan 1,69 dan indeks dominasi dengan nilai 0,34 dan 0,19 dikategori rendah (Tabel 4 dan Tabel 5). Berdasarkan uji t-Hutcheson diperoleh perbedaan yang signifikan dari indeks keanekaragaman antar lokasi mengalir dan menggenang Sungai Brantas Kabupaten Malang (Gambar 2).

Tabel 3 Persentase kelimpahan ikan di lokasi mengalir Sungai Brantas Kabupaten Malang

No.	Nama Jenis	Pengambilan ke-						Jumlah	
		1	2	3	4	5	6	(ekor)	(%)
1	<i>Chanos chanos</i>	0	0	0	0	0	0	-	-
2	<i>Barbonymus balleroides</i>	31	32	33	21	33	38	188	29,01
3	<i>Barbonymus gonionotus</i>	22	39	12	25	20	28	146	22,53
4	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	11	23	14	40	40	22	150	23,14
5	<i>Mystacoleucus marginatus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,15
6	<i>Osteochilus vittatus</i>	21	1	0	9	4	0	35	5,40
7	<i>Rasbora argyrotaenia</i>	0	0	0	6	5	4	15	2,31
8	<i>Oreochromis mossambicus</i>	10	10	2	6	0	6	34	5,24
9	<i>Oreochromis niloticus</i>	0	0	3	2	7	3	15	2,31
10	<i>Amphilophus labiatus</i>	6	0	4	2	2	3	31	4,78
11	<i>Amphilophus trimaculatus</i>	5	0	4	2	5	3	9	1,38
12	<i>Oxyeleotris marmorata</i>	3	2	2	0	0	0	14	2,16
13	<i>Channa striata</i>	0	0	0	9	0	12	1,54	1,54
14	<i>Macrognathus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	0	-	-

Keterangan: tidak ada (-)

Parameter habitat

Berdasarkan hasil pengukuran parameter habitat di lokasi menggenang dan mengalir Sungai Brantas Kabupaten Malang diperoleh kondisi yang berbeda. Suhu air di lokasi menggenang yaitu 30°C, di lokasi mengalir yaitu 28°C. Kedalaman di lokasi menggenang yaitu 5,7 m sedangkan pada lokasi mengalir yaitu 9,3 m. Kecerahan di lokasi menggenang 16 cm dan lokasi mengalir 40 cm. Kisaran pH lokasi menggenang berkisar pada pH 9, sedangkan lokasi mengalir dengan pH 7. Kadar oksigen terlarut tertinggi pada lokasi menggenang yaitu 5,5 mgL⁻¹, dan lokasi mengalir berkisar 4,7-8,3 mgL⁻¹. Kecepatan air lokasi meng-

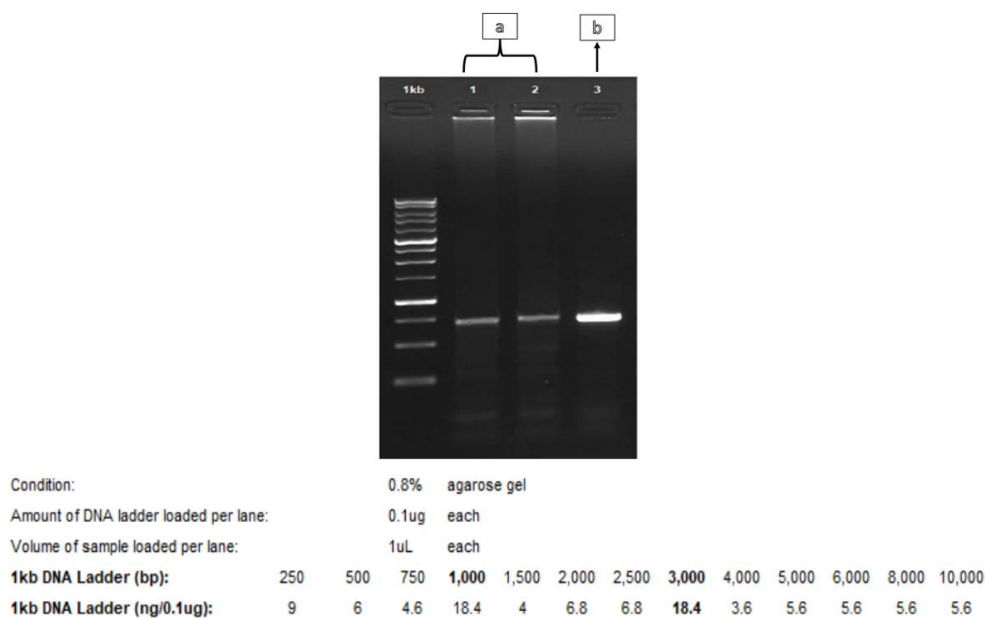
genang 0,015 m.det⁻¹, sedangkan lokasi mengalir 5 m.det⁻¹ (Tabel 6).

Amplifikasi DNA

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perbedaan kelimpahan antara lokasi mengalir dan menggenang. Jenis ikan yang kelimpahannya rendah pada lokasi menggenang adalah *Macrognathus aculeatus* dan *Mystacoleucus marginatus*, sedangkan jenis ikan yang kelimpahannya rendah pada lokasi mengalir hanya diperoleh *Mystacoleucus marginatus*. Ketiga sampel tersebut dianalisis variasi genetiknya. Berdasarkan hasil amplifikasi pada sampel tersebut diperoleh panjang ukuran fragmen pita DNA yaitu 700 bp (Gambar 3).

Tabel 6 Parameter habitat di lokasi menggenang dan mengalir Sungai Brantas Kabupaten Malang

No	Parameter	Menggenang	Mengalir
1.	Suhu (°C)	28-30	28
2.	Kedalaman (m)	5,7	8,7-9,3
3.	Kecerahan (cm)	16	35-40
4.	pH	9	6-7
5.	Oksigen terlarut (mgL ⁻¹)	4,7-8,3	5-5,5
6.	Arus air (m det ⁻¹)	0-0,015	5

**Gambar 3** Hasil amplifikasi DNA marka COI; a. *Mystacoleucus marginatus* (sampel 1 dan 2); b. *Macrognathus aculeatus* (sampel 3) dengan jarak pita DNA 250 bp.**Gambar 2** Hasil uji t-Hutcheson pada indeks keanekaragaman di lokasi mengalir dan menggenang Sungai Brantas, Kabupaten Malang

Sampel penelitian diidentifikasi menggunakan BLAST. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut diperoleh nama spesies *Macrognathus aculeatus* dengan nilai *Query cover* 96% dan persentase *Similarity* 99%. Spesies *Mystacoleucus marginatus* diperoleh nilai *Query cover* 95-88% dengan persentase *Similarity* 99%. Hasil ini menjelaskan bahwa

DNA sampel memiliki tingkat kesamaan yang cukup tinggi dengan DNA yang ada di *genbank*.

Analisis nukleotida

Berdasarkan hasil penyejajaran terdapat perbedaan sekuen basa nukleotida *Mystacoleucus marginatus* di lokasi mengalir dan

Tabel 7 Tabel substitusi basa nukleotida *Mystacoleucus marginatus*

Nama spesies	Nukleotida ke-											
	96	148	186	204	222	225	228	231	363	381	456	601
<i>M. marginatus</i> (mengalir)	G	T	A	G	A	A	A	G	C	A	A	C
<i>M. marginatus</i> (menggenang)	.	.	.	.	.	.	.	.	A	G	.	T

Keterangan: basa sama (.)

Tabel 8 Tabel substitusi basa nukleotida *Macrognathus aculeatus*

Nama Spesies	Nukleotide ke-												
	8	9	10	175	178	205	211	217	268	274	277	283	383
<i>M. aculeatus</i> (Menggenang)	C	--	G	A	C	T	G	T	C	T	C	T	A
<i>M. aculeatus</i> (KU692605.1)	T	T	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Keterangan: basa sama (.) dan delesi (--)

menggenang. Terdapat substitusi nukleotida pada sampel *Mystacoleucus marginatus* di lokasi menggenang. Perubahan sekuen basa nukleotida akibat adanya transversasi pada basa ke 363 (Tabel 7). Dan perubahan sekuen basa nukleotida akibat adanya transisi pada basa ke 381 dan basa ke 601 (Tabel 7). Sampel *Macrognathus aculeatus* hanya diperoleh di salah satu lokasi penelitian yaitu lokasi menggenang sehingga hanya dibandingkan dengan sampel *Macrognathus aculeatus* pada *genbank*. Terdapat adanya transisi pada basa ke 8, 10 dan delesi pada basa ke 9 pada sampel *Macrognathus aculeatus* di lokasi menggenang dengan persen kesamaan nukleotida 99% (Tabel 8).

Pembahasan

Berdasarkan jumlah jenis ikan yang berhasil ditemukan di Sungai Brantas Kabupaten Malang, komposisi jenis ikan yang diperoleh terdiri atas enam suku, yaitu Chanidae, Cyprinidae, Cichlidae, Butidae, Channidae, Mastacembelidae. Sebagian besar ikan yang ditemukan di lokasi mengalir dan menggenang Sungai Brantas merupakan ikan dari suku Cyprinidae yang memiliki morfologi bentuk tubuh pipih dan ramping sehingga memudahkan ikan ini untuk beradaptasi di perairan yang berarus deras hingga perairan menggenang. Hal ini sesuai dengan pendapat Panprommin *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa ikan dari suku Cyprinidae merupakan kelompok ikan dengan keanekaragaman terbesar di Asia

Tenggara. Cyprinidae merupakan ke-lompok ikan yang memiliki bentuk tubuh yang aerodinamis sehingga dapat beradaptasi pada lingkungan berarus deras maupun tenang (Welcomme 2001).

Komposisi jenis ikan asli yang ditemukan di Sungai Brantas Kabupaten Malang yaitu suku Channidae dan Butidae. Kedua suku ikan ini ditemukan pada kedua zona penelitian, namun kebanyakan individunya ditemukan di lokasi menggenang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sukmono & Margaretha (2017) yang menjelaskan bahwa *Channa striata* dari suku Channidae merupakan ikan yang hidupnya di hulu sungai yang banyak ditemukan di perairan sungai yang berarus tenang. *Oxyeleotris marmorata* dari suku Butidae merupakan ikan pada lingkungan yang berarus tenang dikarenakan kecepatan arus merupakan faktor pembatas pada persebaran ikan tersebut (Lestari *et al.* 2019).

Komposisi jenis ikan lain yang juga ditemukan di Sungai Brantas namun kebanyakan terdapat di ekosistem menggenang yaitu ikan introduksi. Ikan tersebut antara lain dari suku Chanidae (ikan bandeng) dan Cichlidae. Ikan introduksi tersebut dibudidayakan di waduk karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Umar *et al.* 2015). Rachmatika & Wahyudewantoro (2006) menjelaskan bahwa ikan introduksi yang masuk ke perairan Indonesia beberapa diantaranya, yaitu *Cyprinus carpio*, *Cichlasoma nigrofasciatum*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*. Ikan terse-

but berasal dari benih yang terlepas atau dilepas ke alam dengan tujuan tertentu seperti budidaya ikan unggulan, konsumsi, serta budidaya ikan hias. Ikan tersebut memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi sehingga dapat dengan mudah hidup di perairan sungai (Dewantoro & Rachmatika 2016).

Berdasarkan analisis kelimpahan yang telah dilakukan, terdapat perbedaan kelimpahan pada lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh aspek kemampuan beradaptasi ikan. Ikan mampu beradaptasi terhadap perubahan lingkungan di Sungai Brantas, seperti pada lokasi penelitian yang dahulunya lokasi mengalir berubah menjadi lokasi menggenang. Hal ini didukung dengan perubahan lingkungan perairan yang berarus deras menjadi berarus tenang, dan perubahan kualitas lingkungan di lokasi menggenang yang dijelaskan sebagai berikut: kedalaman yaitu 9 m menjadi 5,7 m, kecerahan yaitu 40 cm menjadi 16 cm, pH yaitu 6 menjadi 9 (Tabel 6). Perubahan tersebut menyebabkan penurunan kualitas perairan. Dengan adanya perubahan tersebut ikan yang memiliki daya toleransi tinggi akan mengalami peningkatan serta penyebaran yang luas. Ikan yang toleran yaitu *Oreochromis mossambicus*, *Barbonymus balleroides*, dan *Amphilophus labiatus* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik sehingga kelimpahannya tinggi. Sebaliknya penurunan kualitas air seperti kekeruhan, perubahan kecepatan air, dan pH yang tinggi dapat mengganggu ikan dalam

mencari makan, mengganggu proses ruaya ikan *Cyclocheilichthys enoplos*. Ikan yang tidak toleran terhadap perubahan tersebut penyebarannya menjadi tidak merata sehingga kelimpahannya menjadi lebih rendah (Fachrul 2012; Haryono *et al.* 2017; Hertika *et al.* 2021).

Jenis ikan yang paling melimpah di ekosistem menggenang adalah *Cyclocheilichthys enoplos*. Tingginya kelimpahan *C. enoplos* dikarenakan ikan ini aktif beruaya dengan tujuan untuk melakukan pemijahan dari hulu sungai yang berarus deras ke hilir sungai yang berarus yang lambat, sehingga menyebabkan kelimpahannya menjadi lebih tinggi pada suatu perairan pada waktu tertentu. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Rainboth (1996) yang menjelaskan bahwa ikan *Cyclocheilichthys enoplos* ikan asli sungai yang aktif beruaya. Pada awal musim pemijahan antara Juli-Agustus ikan ini akan melakukan pemijahan dan hidup di sungai yang menggenang. Ikan yang lebih kecil hidupnya di daerah yang menggenang sehingga memungkinkan ikan ini melimpah di daerah waduk.

Jenis ikan yang kelimpahannya rendah di ekosistem menggenang yaitu *Macrognaathus aculeatus* dan *Mystacoleucus marginatus*. Rendahnya kelimpahan ikan tersebut diduga disebabkan oleh perubahan arus perairan menjadi lambat yaitu $0-0,015 \text{ m det}^{-1}$, rendahnya tingkat kecerahan yaitu 16 cm, dan pendangkalan sungai dengan kedalaman sungai yaitu 5,7 m. Perubahan tersebut dapat menurunkan sumber daya untuk kehidupan

ikan dan menyebabkan populasinya menjadi menurun. Santos *et al.* (2010) menjelaskan bahwa arus air memengaruhi pola reproduksi, pemijahan, serta masuknya bahan makanan di sungai. Perubahan aliran air yang akan mengubah distribusi ikan, dan struktur kumpulan populasi ikan. Gangguan tersebut lama kelamaan dapat mengurangi populasi ikan di sungai. Rendahnya tingkat kecerahan dapat menghalangi cahaya yang masuk ke dalam air, akibatnya mengganggu ikan dalam mencari mangsa (Haryono *et al.* 2017).

Jenis ikan yang paling melimpah di ekosistem mengalir adalah *Barbonymus balleroides*. Ikan ini memiliki kemampuan hidup baik pada lingkungan yang berarus deras. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Haryono *et al.* (2017) yang menyebutkan bahwa *Barbonymus balleroides* merupakan ikan sungai yang habitatnya di perairan yang deras dan mampu berenang dengan cepat. Ikan ini memiliki kemampuan memperoleh makanan berupa invertebrata dan fitoplankton yang terbawa oleh arus sungai yang mengalir (Anita *et al.* 2019).

Jenis ikan dengan kelimpahan rendah pada ekosistem mengalir adalah *Mystacoleucus marginatus*. Ikan ini merupakan ikan yang hidupnya di arus deras, namun memiliki kelimpahan yang rendah. Hal tersebut dikarenakan Sungai Brantas memiliki kondisi perairan yang keruh dan berpasir. Kondisi ini menjadi faktor pembatas dalam pertumbuhan ikan *Mystacoleucus marginatus* di Sungai Brantas. Mazlan & Anita (2007) menjelaskan bahwa ikan *Mys-*

tacoleucus marginatus banyak ditemukan di sungai berarus yang jernih dengan substrat batuan kecil. Kondisi perairan tersebut memudahkan ikan dalam mencari makan serta sebagai tempat berlindung.

Berdasarkan hasil analisis uji t-Hutcheon diperoleh perbedaan yang signifikan terhadap indeks keanekaragaman antara ekosistem menggenang dan ekosistem mengalir (Gambar 2). Ekosistem menggenang memiliki jumlah jenis yang lebih banyak dibandingkan dengan ekosistem mengalir tetapi indeks keanekaragaman ekosistem menggenang lebih rendah dibandingkan dengan ekosistem mengalir. Hal tersebut dikarenakan penyebaran dan kelimpahan individu ikan tidak merata di ekosistem menggenang. Terdapat salah satu jenis ikan yang memiliki kelimpahan yang tinggi, yaitu *Cyclocheilichthys enoplos* yang ditemukan di ekosistem menggenang. Tingginya kelimpahan ikan tersebut memengaruhi nilai indeks keanekaragaman di ekosistem menggenang. Nizar *et al.* (2014) menjelaskan rendahnya indeks keanekaragaman suatu habitat berkaitan dengan adanya kelimpahan satu atau beberapa jenis ikan tertentu, dan didukung dengan tingginya indeks dominasi pada suatu perairan.

Perbedaan keanekaragaman ikan pada kedua ekosistem tersebut berkaitan dengan habitatnya yang berbeda. Ekosistem menggenang tidak memiliki arus, dangkal, dan memiliki intensitas cahaya rendah, sedangkan ekosistem mengalir berarus, memiliki kedalaman dan kecerahan yang cukup

(Hertika *et al.* 2021), serta kandungan oksigen yang baik. Kondisi ini akan memengaruhi kehadiran jenis-jenis ikan tertentu penghuni perairan. Keanekaragaman ikan dipengaruhi oleh faktor lingkungannya seperti, suhu, kedalaman, oksigen terlarut, pH, kecepatan air (Jusmaldi *et al.* 2019; Liu *et al.* 2021). Huang *et al.* (2019) menjelaskan dalam penelitiannya kekayaan spesies, kelimpahan, dan kepadatan spesies ikan dipengaruhi secara nyata oleh faktor lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis diperoleh perbedaan nilai indeks kemerataan di ekosistem menggenang dan ekosistem mengalir. Perbedaan tersebut terjadi karena jumlah populasi ikan tersebar secara merata pada ekosistem mengalir dibandingkan dengan ekosistem menggenang. Indeks kemerataan sangat berhubungan dengan kelimpahan ikan di Sungai Brantas. Indeks kemerataan di lokasi menggenang memiliki nilai yang rendah disebabkan oleh adanya dominasi beberapa jenis ikan yaitu *Cyclocheilichthys enoplos* dan *Oreo-chromis mossambicus* kedua jenis ikan tersebut ditemukan mendominasi di lokasi menggenang. Lokasi mengalir memiliki indeks kemerataan yang tinggi didukung dengan tidak adanya spesies ikan yang mendominasi, selain itu didukung dengan karakteristik yang cocok untuk kehidupan ikan sungai yaitu berarus deras, kedalaman, kecerahan, suhu, pH, kandungan oksigen yang mendukung persebaran ikan yang merata di lokasi mengalir. Santos *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kumpulan ikan

akan lebih banyak di perairan yang mengalir karena perairan mengalir memiliki ketersediaan sumber daya makanan, sehingga membuat kelimpahan dan keragaman jenis ikan lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perbedaan nilai indeks kekayaan jenis antara ekosistem menggenang dan ekosistem mengalir dan dikategorikan rendah. Rendahnya kekayaan jenis ikan di kedua lokasi penelitian tersebut disebabkan oleh adanya bendungan Sengguruh di Sungai Brantas. Pembangunan bendungan yang berfungsi sebagai pengaturan keluar masuknya air menyebabkan terhambatnya pertukaran spesies ikan dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Hal ini menyebabkan kekayaan jenisnya menjadi berkurang. Bonner & Wilde (2000) menjelaskan bahwa pembangunan bendungan akan memengaruhi kondisi fisik kimiawi aliran sungai. Perubahan ini sangat berpengaruh terhadap distribusi ikan yang sebagian besar hidupnya bergantung pada aliran sungai untuk melakukan ruaya dari hulu ke hilir dan sebaliknya, serta berdampak paling besar pada jenis ikan yang hidupnya di sungai yang berarus deras (Holden 1979).

Selain dikategorikan rendah, kekayaan jenis antara kedua lokasi tersebut memiliki banyak kesamaan. Tidak adanya perbedaan tersebut karena kedua lokasi penelitian tidak dipengaruhi adanya pembangunan bendungan di Sungai Brantas, dan perbedaan karakteristik keduanya. Ikan yang ada di lokasi menggenang merupakan bagian dari minori-

tas ikan yang ada di Sungai Brantas yang mampu beradaptasi dengan menempati habitat yang baru. Perbedaan kekayaan jenis ikan di Sungai Brantas sebagaimana dilaporkan oleh Hayati *et al.* (2017) bahwa di lokasi menggenang daerah hulu terdiri dari sebagian kecil ikan yaitu 13 spesies ikan dari 25 spesies ikan yang juga ditemukan di lokasi mengalir daerah hilir di Sungai Brantas.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perbedaan nilai indeks dominasi di ekosistem menggenang. Tingginya dominasi di ekosistem menggenang dipengaruhi oleh perbedaan faktor fisik kedua ekosistem di Sungai Brantas. Perbedaan faktor fisik tersebut antara lain lokasi menggenang tidak memiliki arus, sedangkan lokasi mengalir memiliki arus yang deras; lokasi menggenang merupakan daerah yang dangkal dibandingkan dengan lokasi mengalir. Kondisi ini hanya mampu mendukung kehidupan ikan sungai tertentu sehingga mampu meningkatkan kelimpahan ikan tersebut. Jenis habitat dan variabel lingkungan seperti suhu, pH, BOD, COD, substrat dan kandungannya, kedalaman, arus air, kecerahan merupakan faktor penentu dalam dominasi ikan di sungai (Huang *et al.* 2019; Lusiana *et al.* 2020).

Berdasarkan hasil analisis nukleotida terdapat perbedaan susunan nukleotida pada sampel *Mystacoleucus marginatus* di kedua lokasi penelitian. Berdasarkan hasil penyejajaran diperoleh adanya substitusi nukleotida pada sampel *M. marginatus* di

lokasi menggenang, terdapat perubahan sekuen basa nukleotida akibat adanya transversi pada basa ke 363, serta perubahan sekuen basa nukleotida akibat adanya transisi pada basa ke 381 dan basa ke 601. Substitusi transisi ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan substitusi transversi. Rahayu *et al.* (2019) melaporkan dalam penelitiannya variasi nukleotida yang terjadi karena substitusi transisi lebih banyak dengan jumlah variasi transisi 22 dan variasi transversi 9. Fenomena ini terjadi karena adanya mutasi spontan yang banyak terjadi pada substitusi transisi dan substitusi transisi cenderung bersifat sinonim. Cracraft & Helm-Bychowski (1991) menjelaskan bahwa substitusi transisi pada DNA mitokondria vertebrata lebih tinggi dibandingkan dengan substitusi transversi.

Perbedaan nukleotida *M. marginatus* di lokasi menggenang menunjukkan adanya situs nukleotida yang bervariasi. Situs yang bervariasi tersebut dapat menghasilkan diversitas nukleotida. Hal ini menggambarkan adanya perbedaan variasi genetik pada intraspecies *M. marginatus* di Sungai Brantas (Akbar & Labenua 2018).

Perubahan basa pada sampel ikan *M. marginatus* di lokasi menggenang menunjukkan bahwa ikan ini melakukan adaptasi sebagai respons adanya perubahan kondisi lingkungan di Sungai Brantas. Welcomme (2001) menyatakan kegiatan pembangunan bendungan menyebabkan terbaginya ekosistem sungai menjadi dua yaitu ekosistem menggenang dan ekosistem mengalir. Ikan

yang mampu bertahan terhadap lingkungan baru akan mengubah kebiasaan ikan dengan menghasilkan plastisitas fenotipik. Plastisitas fenotipik merupakan terbentuknya fenotip baru yang berasal dari keragaman genetik yang ada pada ikan untuk menyesuaikan dengan lingkungan yang ada (Hadie *et al.* 2017). Plastisitas fenotipik terjadi karena variasi nukleotida yang disebabkan oleh mutasi. Variasi tersebut dapat memengaruhi susunan asam amino yang berfungsi mengkode protein sehingga menimbulkan ekspresi gen yang berbeda sebagai respons adaptasi dengan lingkungan yang ada (Cracraft & Helm-Bychowski 1991).

Sampel ikan *M. aculeatus* hanya ditemukan pada satu lokasi yaitu di lokasi menggenang sehingga tidak dapat dibandingkan pada kedua lokasi penelitian. Pada penelitian ini sampel hanya dibandingkan dengan sampel yang ada di *genbank*. Berdasarkan hasil penyejajaran diperoleh perbedaan nukleotida yang disebabkan oleh transisi pada basa ke 8 dan 10 serta delesi pada basa ke 9 pada sampel *M. aculeatus* di lokasi menggenang. Berdasarkan hasil analisis BLAST diperoleh 99% kesamaan pada nukleotida sampel dengan *genbank*. Valen *et al.* (2019) menyatakan semakin tinggi tingkat kemiripan dapat diidentifikasi sebagai jenis yang sama.

Hasil penelitian diperoleh persentase kesamaan nukleotida yang tinggi, namun pada hasil penyejajaran diperoleh perbedaan nukleotid. Hal menunjukkan adanya variasi intraspecies pada sampel *M. aculeatus* yang

ditemukan di Sungai Brantas. Sama halnya dengan sampel *M. marginatus*, perubahan variasi nukleotida ini diduga sebagai bentuk adanya respons adaptasi terhadap lingkungan yang ada. Variasi nukleotida lama kelamaan akan memengaruhi susunan asam amino sehingga memunculkan ekspresi gen yang berbeda sebagai respon adaptasi terhadap lingkungan (Cracraft & Helm-Bychowski 1991).

Simpulan

Komposisi jenis ikan yang ditemukan di Sungai Brantas terdiri atas 14 jenis dari enam suku, yaitu Chanidae, Cyprinidae, Cichlidae, Butidae, Channidae, Mastacembelidae, Cichlidae. Terdapat perbedaan signifikan antara indeks keanekaragaman di lokasi mengalir dan menggenang Sungai Brantas Kabupaten Malang. Analisis keragaman genetik diperoleh perbedaan pada sekuen *M. marginatus* di lokasi menggenang yaitu adanya substitusi pada tiga basa nukleotida. Sampel *M. aculeatus* memiliki kesamaan dengan sampel *M. aculeatus* pada *genbank* dengan persentase kesamaan nukleotida adalah 99%.

Persantunan

Penelitian ini berlangsung atas biaya pendanaan PNPB Universitas Negeri Malang 2021 dengan Surat Keputusan Nomor 4.3.13/UN32/KP/2021 dan Perjanjian/Kontrak Nomor 5.3.460/UN32.14.1/LT/2021. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada

seluruh anggota tim yang membantu dalam penelitian.

Daftar pustaka

- Ahmad N, Yanuwiadi B, Retnaningdyah C, Hakim L. 2019. Diversity and conservation status of fish in the water of rolak Songo Dam, Mojoker-to District East Java Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 391(1): 1-7
- Akbar NN, Labenua R. 2018. Keragaman genetik ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan laut Maluku Utara. *Depik*, 7(2): 164-176
- Anita S, Haryono, Wahyudewantoro G. 2019. Nutritional component of *Barbonymus balleroides*: A wild fresh water fish from Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(2): 581-588
- Bahiyah, Solihin DD, Affandi R. 2013. Variasi genetik populasi ikan brek (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) sebagai dampak fragmentasi habitat di Sungai Serayu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(2): 175-186.
- Bonner TH, Wilde GR. 2000. Changes in the canadian river fish assemblage associated with reservoir construction. *Journal of Freshwater Ecology*, 15(2): 189-198
- Cracraft J, Helm-Bychowski K. 1991. *Parsimony and Phylogenetic Inference Using DNA Sequences: Some Methodological Strategies in Phylogenetic Analysis of DNA Sequences*. Oxford Univ Press, New York. 220 p.
- Davis RP, Sullivan SMP, Stefanik KC. 2017. Reductions in fish-community contamination following lowhead dam removal linked more to shifts in food-web structure than sediment pollution. *Environmental Pollution*, 231: 671-680
- Dewantoro GW, Rachmatika I. 2016. *Jenis Ikan Introduksi dan Invasif Asing di Indonesia*. LIPI Press, Jakarta. 192 p.

- Fachrul MF. 2012. *Metode Sampling Bio-ekologi*. Bumi Aksara. Jakarta. 198 p.
- Hadie W, Hadie LE, Sularto, Waryanto. 2017. Plastisitas gen: suatu strategi spesies menghadapi perubahan lingkungan. In: Hadie W, Hadiaty RK, Lusiastuti AM, Syafei LS, Hadie LE, Simanjuntak CPH, Yudistira AN (ed.). *Prosiding Simposium Nasional Ikan Dan Perikanan*. Masyarakat Iktiologi Indonesia, Bogor. pp. 723-735
- Haryono, Rahardjo MF, Affandi R, Mulyadi. 2017. Karakteristik morfologi dan habitat ikan brek (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) di Sungai Serayu Jawa Tengah. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2): 223-232
- Hayati A, Tiantono N, Mirza MF, Putra IDS, Abdizen MM, Seta AR, Solikha BM, Fu'adil MH, Putranto TWC, Affandi M, Rosmanida R. 2017. Water quality and fish diversity in the Brantas River, East Java, Indonesia. *Berkala Penelitian Hayati*, 22(2): 43-49
- Hebert PDN, Stoeckle MY, Zemlak TS, Francis CM. 2004. Identification of birds through DNA barcodes. *PLoS Biology*, 2(10): 1-9
- Herawati T, Sidik RAR, Sahidin A, Herawati H. 2020. Struktur komunitas ikan di hilir sungai cimanuk provinsi jawa barat pada musim penghujan. *Jurnal Perikanan Universitas Ga-djah Mada*, 22(2): 113-122
- Hertika AMS, Arfiati D, Lusiana ED, Putra RBDS, Wasti DRN. 2021. Health evaluation of wader fish (*Puntius* sp.) caught from Brantas River, Malang City, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 934(1): 1-9
- Holden PB. 1979. *Ecology of Riverine Fishes in Regulated Stream Systems with Emphasis on the Colorado River*. Plenum Press, New York
- Huang J, Huang L, Wu Z, Mo Y, Zou Q, Wu N, Chen Z. 2019. Correlation of fish assemblages with habitat and environmental variables in a head-water stream section of Lijiing River, China. *Sustainability*, 11(4): 1-14
- Jusmaldi, Hariani N, Doq N. 2019. Keanekaragaman, potensi, dan status konservasi fauna ikan di Anak Sungai Mahakam Hulu, Kalimantan Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(3): 391-410.
- Kim JE, Kim D, Hong YS, Kim KP, Yoon YK, Lee DH, Kim SW, Chun SM, Jang SJ, Kim TW. 2018. Mutational profiling of malignant mesothelioma revealed potential therapeutic targets in EGFR and NRAS. *Translational Oncology*, 11(2): 268-274
- Kottelat M, Whitten AJ, Ii I, Glazier G, Greene G, Dick J, Patton B. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sula-wesi)*. CV. Java Books, Jakarta. 172p
- Krebs CJ. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publishers, New York. 654 p
- Kurniawan A, Kurniawan A. 2012. Analisis variasi genetik ikan di kolong pascatambang timah dengan metode elektroforesis. *Akuatik-Jurnal Sumberdaya Perairan*, 6(2): 6-10
- Latuconsina H. 2019. *Ekologi Perairan Tropis*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 308 p
- Lestari W, Rukayah S, Jamilatun T. 2019. Ikan introduksi *Oxyeleotris marmorata*, Bleeker (1852): populasi, laju eksploitasi dan pengendaliannya di Waduk Sempor, Kebumen. *Biosfera*, 36(3): 132-138
- Listyorini D, Wiaris N, Prananingrum P, Kartikasari N, Rahayu DA, Khasna EN, Karisma VD, Ardana IKKG, Wardana ZO, Zakiyah AS. 2020. *Biologi Molekuler dan Bioinformatika*. UMM Press, Malang. 96 p
- Liu F, Lin P, Liu H, Wang J. 2021. Spatial and seasonal patterns of fish assem-

- blages in mountain streams of the Ren River, southwest China. *Eco-logy and Evolution*, 11(16): 11323-11332
- Lusiana N, Widiatmono BR, Luthfiyana H. 2020. Beban pencemaran BOD dan karakteristik oksigen terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2): 354-366
- Magurran AE. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford. 272 p
- Mazlan AG, Samat A, Amirrudin A, Anita T. 2007. Aspects on the biology of *Garra cambodgiensis* and *Mystacoleucus marginatus* (Cyprinidae) from ulu Dungun, Terengganu. *Malaysian Applied Biology*, 36(1): 67-72
- Nizar M, Kamal MM, Adiwilaga EM. 2014. Komposisi jenis dan struktur komunitas ikan yang bermigrasi melewati tangga ikan pada Bendung Perjaya, Sungai Komering, Sumatera Selatan. *Depik*, 3(1): 27-35.
- Odum EP. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan oleh Tjahjono Samingan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 697 p.
- Panprommin D, Soontornprasit K, Tuncharoen S, Pithakpol S, Keereelang J. 2019. DNA barcodes for the identification of species diversity in fish from Kwan Phayao, Thailand. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 12(3): 382-389
- Rachman E, Hani A. (2017). Potensi keanekaragaman jenis vegetasi untuk pengembangan ekowisata di cagar alam situ panjalu. *Wasian*, 4(1): 1-10
- Rachmatika I, Wahyudewantoro G. 2006. Jenis-jenis ikan introduksi di perairan tawar Jawa Barat dan Banten: catatan tentang taksonomi dan distri-businya. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(2): 93-97
- Rahayu DA, Nugroho ED, Listyorini D. 2019. Dna barcoding ikan introduksi khas Telaga Sari, Kabupaten Pasuruan. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 7(2): 51-62
- Rainboth WJ. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong (AMFC). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. FAO, Rome. 303 p.
- Santos ABI, Terra BDF, Araújo FG. 2010. Influence of the river flow on the structure of fish assemblage along the longitudinal gradient from river to reservoir. *Zoologia*, 27(5): 732-740.
- Setyobudiandi I, Sulistiono, Yulianda F, Kusmana C, Hariyadi S, Damar A, Sembiring A, Bahtiar. 2009. *Sam-pling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 312 p
- Sholikhah M, Zunariyah S. 2019. Gerakan ecoton dalam upaya pemulihan Sungai Brantas. *Journal of Development and Social Change*, 2(1): 20-29
- Sukmono T, Margaretha M. 2017. *Ikan Air Tawar di Ekosistem Bukit Tigapuluh*. Yayasan Konservasi Ekosistem Hu-tan Sumatera dan Frankfurt Zoolo-gical Society, Jambi. 104 p
- Umar C, Kartamihardja ES, Aisyah. 2015. Dampak invasif ikan red devil (*Amphilophus citrinellus*) terhadap keanekaragaman ikan di perairan umum daratan di Indonesia. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 7(1): 55-61
- Valen FS, Widodo MS, Kilawati Y, Islamy RA. 2019. Phylogenetic relationships of *Mystacoleucus marginatus* (Valenciennes 1842) based on Cytochrome Oxidase C Subunit I (COI) gene. *Research Journal of Life Science*, 6(1): 19-28
- Virgiawan C, Hindun I, Sukarsono. 2015. Studi keanekaragaman capung (Odonata) sebagai bioindikator kualitas air Sungai Brantas Batu-Malang dan sumber belajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(2):188-196.

- Welcomme RL. 2001. *Inland Fisheries Ecology and Management*. FAO, United Kingdom. 358 p
- Yetti E, Soedharma D, Haryadi S. 2011. Evaluasi of rivers water quality at Malang upper Brantas River basin area in relation to land use system and its surroundings people activity. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 1(1): 10.
- Yunianto A, Putro SP, Hariyati R. 2012. Keanekaragaman jenis ikan tangkap di sekitar karamba daerah Ngasinan Waduk Kedungombo Jawa Tengah. *Jurnal Akademika Biologi*, 1(1): 43-49.
- Yuwono E, Sabaruddin M. 2014. Kajian pengerukan Waduk Sengguruh Kepanjen Kabupaten Malang. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 2(1): 46-54
- Zhang Q, Sun C, Zhu Y, Xu N, Liu H. 2020. Genetic diversity and structure of the round-tailed paradise fish (*Macropodus ocellatus*): Implications for population management. *Global Ecology and Conservation*, 21(159): 7-9

Iktiofauna di pantai barat daya Bali

[Ichthyofauna from southwest coast of Bali]

Nyoman Dati Pertami^{1*}, Prawira ARP Tampubolon², I Nyoman Y. Parawangsa³,
Muhammad Bisma⁴

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Badung 80361

²Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Gedung Biologi, Jalan Raya Bogor KM 47 Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, 16911

³Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa
Jalan Terompong No. 24, Sumerta Kelod, Denpasar, Bali, 80239

⁴Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan,
Universitas Udayana Jalan Raya Kampus UNUD Bukit Jimbaran, Badung 80361

Surel: dati.pertami@unud.ac.id, parptampubolon@gmail.com, inymyparawangsa@gmail.com,
bismapw@gmail.com

Diterima: 12 Februari 2022; Disetujui: 9 Juni 2022

Abstrak

Pantai barat daya Bali merupakan bagian dari kawasan perairan Selat Bali. Informasi terkait iktiofauna di pantai barat daya Bali belum pernah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap keberagaman ikan di perairan pantai barat daya Bali. Penelitian dilakukan pada bulan April 2017 hingga Mei 2018 di tiga stasiun pengambilan sampel meliputi perairan Pengambangan dan Pekutatan (Kabupaten Jembrana), serta perairan Yeh Leh (Kabupaten Tabanan). Ikan ditangkap dengan menggunakan jaring insang dan pukat cincin. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 43 jenis ikan yang mewakili 24 famili. Jenis ikan yang paling banyak tertangkap adalah tamban (*Sardinella gibbosa*) (36%), layang (*Decapterus macrosoma*) (20%), lemuru (*Sardinella lemuru*) (16%), dan tongkol (*Auxis rochei*) (7%).

Kata penting: Iktiofauna, keberagaman, pantai barat daya Bali

Abstract

The southwest coast of Bali is part of the waters of the Bali Strait. Information regarding ichthyofauna diversity around southwest coast of Bali is not yet done. This study aims to reveal the Ichthyofauna of fish in the waters of the southwest coast of Bali. The study was conducted from April 2017 to May 2018 at three sampling stations including the waters of Pengambangan and Pekutatan (Jembrana Regency), with waters of Yeh Leh (Tabanan Regency). Fish are caught using gill nets and ring trawls. This study succeeded in identifying 43 species of fish representing 24 families. Most types of fish caught are Goldstripe sardinella (*Sardinella gibbosa*) (36%), Shortfin scad (*Decapterus macrosoma*) (20%), Bali sardinella (*Sardinella lemuru*) (16%), and Bullet tuna (*Auxis rochei*) (7%).

Keywords: ichthyofauna, diversity, southwest coast of Bali

Pendahuluan

Perairan Selat Bali identik dengan perikanan lemuru (Nugraha *et al.* 2018). Hasil tangkapan ikan lemuru sangat fluktuatif, bahkan mengalami penurunan dalam 10 tahun terakhir (Pertami *et al.* 2018,

Pertami 2020). Berdasarkan kajian diketahui bahwa Perairan Selat Bali tidak hanya terdiri atas ikan lemuru. Merta (1992) melakukan penelitian terkait sumber daya tersebut meliputi tuna (terutama *Auxis* spp.), layang sirip pendek (*Decapterus macrosoma*),

layang benggol (*Decapterus ruselli*), layang anggur (*Decapterus kurroides*), kenyar (*Sarda orientalis*), kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*), makerel pasifik (*Scomber japonicus*), tembang (*Sardinella fimbriata*), dan sembulak (*Sardinella sirm*). Di antara kelompok ikan tersebut, yang dominan tertangkap adalah ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). Hingga saat ini belum ada informasi terbaru terkait keberagaman sumber daya ikan khususnya ikan pelagis kecil di kawasan perairan Selat Bali. Pantai barat daya Bali merupakan bagian dari kawasan perairan Selat Bali, yang aktivitas nelayannya meliputi masyarakat pesisir di Kabupaten Jembrana dan Tabanan (Pemerintah Kabupaten Jembrana; Magfiroh & Sofia 2020).

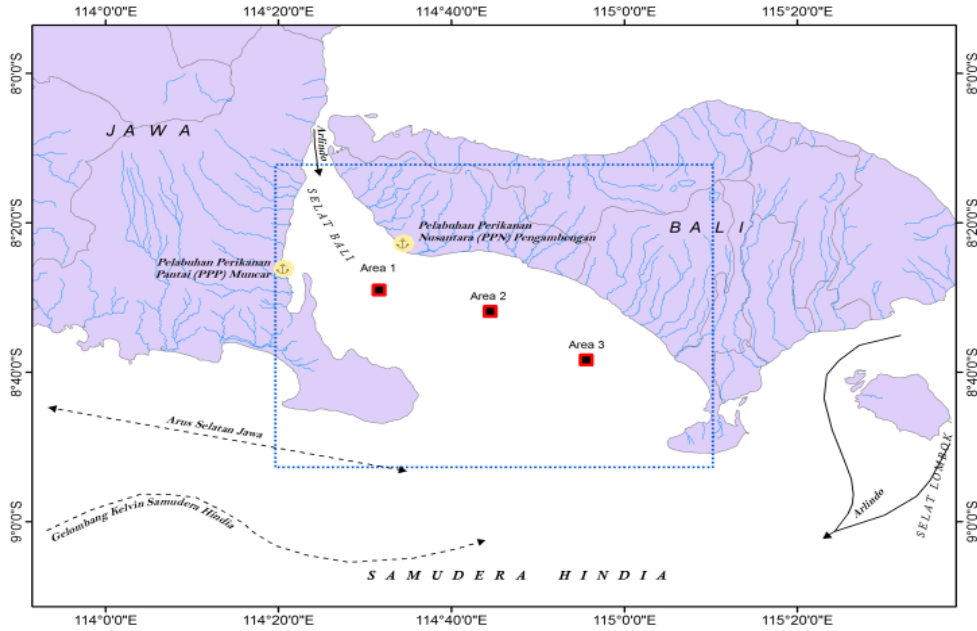
Menyikapi kondisi tersebut, dibutuhkan kajian terbaru mengenai keberagaman ikan (iktiofauna) di pantai barat daya Bali. Informasi yang akan didapatkan tentang potensi keberagaman sumber daya ikan, khususnya ikan pelagis kecil di pantai barat daya Bali dapat membantu dalam peningkatan aspek ekonomi masyarakat pesisir khususnya di Kabupaten Jembrana dan Tabanan, pada saat ikan lemuru yang merupakan komoditas unggulan di kawasan perairan Selat Bali produksinya menurun. Informasi tentang keberagaman iktiofauna pantai barat daya Bali yang merupakan kawasan perairan Selat Bali belum banyak dilakukan hingga saat ini. Sangat penting dilakukan kajian mengenai keberagaman ikan (iktiofauna) di pantai barat daya Bali, untuk

mengetahui potensi sumber dayanya, agar aspek ekonomi masyarakat pesisirnya dapat ditingkatkan.

Informasi keberagaman iktiofauna di pantai barat daya Bali diharapkan dapat mengganti paradigma pengelolaan perikanan konvensional yang menitikberatkan pada jenis ikan yang menjadi sasaran nelayan, pemenuhan kebutuhan pangan, dan kebutuhan ekonomi lainnya, menjadi pengelolaan perikanan berbasis ekosistem yang memiliki fokus lebih luas daripada sekedar pengelolaan jenis ikan tersebut (Stergiou *et al.* 2007).

Bahan dan metode

Penelitian dilakukan pada bulan April 2017 – Mei 2018. Sampel ikan diperoleh di perairan kawasan pantai barat daya Bali yaitu perairan Pengambangan dan perairan Pekutatan (Kabupaten Jembrana), serta perairan Yeh Leh (Kabupaten Tabanan) (Gambar 1, Tabel 1) dengan karakteristik lingkungan perairan (oseanografi) yang berbeda. Pengambilan sampel keanekaragaman ikan di perairan pantai barat daya Bali dilakukan menggunakan dua buah perahu mini *purse seine* nelayan di setiap lokasi penelitian. Alat tangkap yang digunakan adalah jaring insang halus dengan ukuran mata jaring 2 – 2,5 inci dan pukut cincin. Selain itu, sampel ikan juga diperoleh dengan cara menyisir nelayan yang sedang melakukan kegiatan penangkapan ikan dan mendaratkannya di sekitar lokasi pengambilan sampel. Ikan yang ditangkap diidenti-



Gambar 1 Lokasi penelitian daerah penangkapan ikan di Perairan Selat Bali. ■ lokasi pengambilan contoh

Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel

Lokasi	Nama	Karakteristik lokasi
1	Perairan Pengambengan	Merupakan area PPN Pengambengan
2	Perairan Pekutatan	Terdapat aktivitas penduduk, namun tidak terlalu padat
3	Perairan Yeh Leh	Terdapat aktivitas penduduk dan merupakan batas administrasi antara Kabupaten Jembrana dan Tabanan

fikasi menggunakan buku identifikasi ikan (William *et al.* 2013) dan website www.fishbase.org (Froese & Pauly 2022).

Analisis Data

Indeks ekologi yaitu indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks keseragaman (Krebs 1989), dan indeks dominansi (Odum 1971) dihitung menggunakan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

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

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Weiner;

E = indeks keseragaman;

C= Indeks dominansi;

n_i = Jumlah individu suatu spesies,

N =Jumlah individu dari semua spesies;

S = total semua spesies

Tabel 3 Indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada tiga lokasi penelitian

No	Indeks	Perairan Pengambangan (lokasi 1)	Perairan Pekutatan (lokasi 2)	Perairan Yeh Leh (lokasi 3)
1.	Keanekagaman	1,69	2,41	2,03
2.	Keseragaman	0,47	0,77	0,60
3.	Dominansi	0,33	0,12	0,20

Tabel 2 Iktiofauna yang ditemukan di perairan pesisir Pantai Barat Daya Bali pada periode April 2017 – Mei 2018

No	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah individu (ekor)			Total (ekor)	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kejadian
				Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3			
1	Acanthuriformes	Acanthuridae	<i>Acanthurus xanopterus</i>	1	0	0	1	0.03	SJ
2		Leiognathidae	<i>Equulites</i> sp.	2	1	0	3	0.10	SJ
3		Siganidae	<i>Siganus javus</i>	1	0	0	1	0.03	SJ
4	Beloniformes	Exocoetidae	<i>Cheilopogon</i> sp.	2	3	1	6	0.19	SJ
5		Hemiramphidae	<i>Hemiramphus lutkei</i>	0	35	0	35	1.13	SJ
6	Carangaria	Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i> sp.	0	0	5	5	0.16	SJ
7	Carangiformes	Carangidae	<i>Carangoides chrysopterys</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
8			<i>Carangoides dinema</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
9			<i>Carangoides ferdau</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
10			<i>Carangoides hedlandensis</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
11			<i>Caranx</i> sp.	0	2	0	2	0.06	SJ
12			<i>Decapterus kurroides</i>	31	28	10	69	2.22	SJ
13			<i>Decapterus macarellus</i>	31	93	9	133	4.28	J
14			<i>Decapterus macrosoma</i>	58	157	351	566	18.22	M
15			<i>Decapterus russelli</i>	10	0	55	65	2.09	SJ
16			<i>Megalaspis cordyla</i>	2	50	8	60	1.93	SJ
17			<i>Parastromateus niger</i>	0	4	0	4	0.13	SJ
18			<i>Scomberoides lysan</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
19			<i>Scomberoides tala</i>	0	0	2	2	0.06	SJ
20			<i>Selar boops</i>	0	12	7	19	0.61	SJ
21			<i>Selar crumenophthalmus</i>	18	8	9	35	1.13	SJ
22	Clupeiformes	Chirocentridae	<i>Chirocentrus dorab</i>	0	0	1	1	0.03	SJ
23		Clupeidae	<i>Amblygaster sirm</i>	14	1	19	34	1.09	SJ
24			<i>Sardinella gibbosa</i>	744	52	226	1022	32.90	M
25			<i>Sardinella lemuru</i>	365	63	41	469	15.10	M

Hasil

Komposisi jenis ikan

Berdasarkan hasil identifikasi yang telah dilakukan dalam penelitian selama 14 bulan, diperoleh bahwa total seluruh ikan yang

tertangkap berjumlah 3.106 individu yang terdiri atas 13 ordo, 26 famili, dan 50 spesies (Tabel 2). Jenis ikan yang paling banyak teridentifikasi berasal dari famili Carangidae sebanyak 15 spesies, kemudian famili Scom-

bridae dan Clupeidae masing-masing sebanyak 6 spesies dan 3 spesies. Famili Lutjanidae, Haemulidae, dan Priacanthidae masing-masing memiliki 2 spesies. Famili lainnya hanya diwakili oleh 1 spesies. Famili Sardinella, Carangidae, dan Scombridae merupakan kelompok dengan jumlah tangkapan

ikan terbanyak. Jenis ikan yang paling banyak ditangkap di perairan pesisir Selat Bali berturut-turut adalah *Sardinella gibbosa*, *Decapterus macrosoma*, *Sardinella lemuru*, *Auxis rochei*, dan *Decapterus macarellus* (Tabel 2). Jika dilihat lebih jauh pada tabel tersebut, ordo yang memiliki anggota

Tabel 2 (lanjutan) Iktiofauna yang ditemukan di perairan pesisir Pantai Barat Daya Bali pada periode April 2017 – Mei 2018

No	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah individu (ekor)			Total Frekuensi (ekor)	Frekuensi Relatif	Frekuensi Kejadian	Diet	Status IUCN
				Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3					
				1	2	3					
26	Eupercaria	Haemulidae	<i>Pomadasys argenteus</i>	2	0	1	3	0.10	SJ	Karnivora	LC
27			<i>Pomadasys maculatus</i>	0	0	2	2	0.06	SJ	Karnivora	LC
28		Lutjanidae	<i>Lutjanus johnii</i>	0	0	1	1	0.03	SJ	Karnivora	LC
29			<i>Lutjanus malabaricus</i>	0	0	1	1	0.03	SJ	Karnivora	LC
30		Nemipteridae	<i>Nemipterus balinensis</i>	2	0	0	2	0.06	SJ	Karnivora	LC
			<i>Priacanthus</i>								LC
31		Priacanthidae	<i>macracanthus</i>	33	1	0	34	1.09	SJ	Karnivora	
32			<i>Priacanthus tayenus</i>	0	0	2	2	0.06	SJ	Karnivora	LC
33		Sillaginidae	<i>Sillago sihama</i>	1	0	0	1	0.03	SJ	Karnivora	LC
34		Sparidae	<i>Pagrus auratus</i>	1	0	0	1	0.03	SJ	Karnivora	LC
35	Mugiliformes	Mugilidae	<i>Liza alata</i>	1	0	0	1	0.03	SJ	Omnivora	NE
			<i>Upeneus</i>								NE
36	Mulliformes	Mullidae	<i>quadrilineatus</i>	13	0	0	13	0.42	SJ	Karnivora	
			<i>Chiloscyllium</i>								NT
37	Orectolobiformes	Hemiscylliidae	<i>punctatum</i>	0	1	0	1	0.03	SJ	Karnivora	
38	Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus</i> sp.	3	1	0	4	0.13	SJ	-	
39	Scombriformes	Bramidae	<i>Brama dussumieri</i>	2	0	0	2	0.06	SJ	Omnivora	LC
40		Centrolophide	<i>Psenopsis</i> sp.	1	0	0	1	0.03	SJ	-	
41		Nomeidae	<i>Psenes cyanophrys</i>	2	0	0	2	0.06	SJ	Omnivora	LC
42		Scombridae	<i>Auxis rochei</i>	36	88	77	201	6.47	J	Karnivora	LC
43			<i>Auxis thazard</i>	20	12	68	100	3.22	SJ	Karnivora	LC
44			<i>Euthynnus affinis</i>	12	29	0	41	1.32	SJ	Karnivora	LC
			<i>Rastrelliger</i>								DD
45			<i>kanagurta</i>	15	29	68	112	3.61	J	Karnivora	
46			<i>Sarda orientalis</i>	18	5	0	23	0.74	SJ	Karnivora	LC
			<i>Scomber</i>								LC
47			<i>australasicus</i>	10	2	5	17	0.55	SJ	Karnivora	
48		Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	0	0	2	2	0.06	SJ	-	
49	Scorpaeniformes	Platycephalide	<i>Platycephalus indicus</i>	1	0	0	1	0.03	SJ	Karnivora	DD
			<i>Lagocephalus</i>								LC
50	Tetraodontiformes	Tetraodontide	<i>lagocephalus</i>	1	0	0	1	0.03	SJ	Karnivora	

Keterangan:

SJ: Sangat Jarang; J: Jarang; M: Melimpah

keluarga paling banyak berasal dari ordo Clupeiformes (49,13% dari total ordo yang tertangkap).

Indeks ekologi

Jumlah jenis ikan yang ditemukan di lokasi 1, lokasi 2, dan lokasi 3 secara berturut-turut adalah 32, 23, dan 29 jenis. Indeks yang digunakan meliputi indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominansi. Indeks keanekaragaman paling tinggi terdapat di perairan Pekutatan, selanjutnya perairan Yeh Leh, dan terendah di perairan Pengambengan. Hal yang serupa terlihat pada indeks keseragaman. Perairan Pekutatan memiliki indeks keseragaman tertinggi dan diikuti perairan Yeh Leh dan Pengambengan. Kondisi sebaliknya terjadi pada indeks dominansi. Pekutatan merupakan lokasi yang nilai indeks dominansinya paling kecil. (Tabel 3).

Pembahasan

Jumlah jenis ikan yang teridentifikasi di perairan Pengambengan lebih banyak daripada perairan Pekutatan dan Yeh Leh. Usaha penangkapan di perairan Pengambengan lebih besar daripada kedua perairan lainnya. Hal tersebut ditengarai menjadi faktor yang mengakibatkan jenis spesies ikan di Pengambengan lebih banyak daripada di 2 stasiun pengamatan lainnya. Terdapat pelabuhan perikanan di Pengambengan, sehingga jumlah armada dan jenis alat tangkap yang digunakan di perairan ini lebih banyak dibandingkan di perairan Pekutatan dan

perairan Yeh Leh. Meski demikian, kekayaan jenis ikan di pantai barat daya Bali lebih rendah jika dibandingkan dengan Teluk Banten dengan 111 spesies (Sulistiono *et al.* 2022), Teluk Bintuni yaitu 106 spesies (Simanjuntak *et al.* 2011), Teluk Kendari 76 spesies (Asriyana *et al.* 2009), muara Mayangan 105 spesies (Zahid *et al.* 2011), bahkan jumlah jenis di pantai barat daya Bali lebih kecil daripada Laguna Gediz yang berjumlah 56 spesies (Bayhan *et al.* 2008).

Mayoritas ikan yang tertangkap di pantai barat daya Bali secara keseluruhan berasal dari famili Clupeidae. Ikan famili Clupeidae mendominasi semua spesies yang tertangkap dengan total sampel ikan 1.525 individu atau mewakili 49,10% dari total sampel ikan yang tertangkap. Ikan dari famili Clupeidae terdiri atas tiga spesies ikan yaitu *Amblygaster sirm*, *Sardinella gibbosa* dan *Sardinella lemuru*. Perairan pantai barat daya Bali memang dikenal karena perikanan lemurnya (Nugraha *et al.* 2018). Tingginya intensitas penangkapan terhadap ikan lemuru, khususnya *S. lemuru* menjadikan populasi ikan ini menjadi berkurang. Saat ini populasi *S. lemuru* dinyatakan dalam kondisi hampir terancam (*Near Threatened*) oleh *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Status konservasi dari jenis-jenis ikan di perairan pantai barat daya Bali lebih banyak digolongkan dalam Least Concern (LC) atau populasinya tidak mengkhawatirkan. Dua spesies, *Liza alata* dan *Upeneus quadri-lineatus*, tidak dievaluasi (*Not Evaluated*).

Dua spesies ikan digolongkan *Data Deficient* (DD) yaitu *Rastrelliger kanagurta* dan *Platycephalus indicus*, sehingga kondisi populasinya tidak diketahui. Selain *S. Lemuru*, terdapat satu spesies lagi yang digolongkan *Near Threatened* (NT) yaitu, *Chiloscyllium punctatum*. Kedua spesies ini mengalami ancaman yang sama, yaitu tekanan penangkapan yang berlebih. Hidawati *et al.* (2020) menyatakan bahwa perlu adanya penentuan dan pengidentifikasian lokasi prioritas pendataan hiu bambu (*Chiloscyllium punctatum*) di wilayah prioritas potensial sebagai langkah pengelolaan populasinya.

Keragaman spesies ikan di suatu perairan merupakan hasil dari keragaman relung habitat dan makanan yang tersedia (Simanjuntak *et al.* 2011). Keanekaragaman iktiofauna di perairan pantai barat daya Bali yang tertinggi ditemukan di sekitar perairan Pekutatan. Perairan Pengambengan memiliki keanekaragaman terendah disebabkan adanya aktivitas masyarakat yang sangat tinggi di sekitar lokasi (Samitra & Fakhur 2018). Selain keanekaragaman, keseragaman di sekitar perairan Pengambengan juga paling rendah. Namun perairan Pengambengan memiliki dominansi tertinggi dibandingkan perairan Pekutatan dan perairan Yeh Leh. Perbedaan keanekaragaman dipengaruhi oleh jumlah individu, jumlah spesies, keseragaman, dan kelimpahan individu masing-masing jenis (Odum 1971). Studi keanekaragaman ikan dapat menjadi bagian penting dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan di suatu perairan (Olsen *et al.* 2021).

Keanekaragaman dan struktur komunitas ikan di suatu perairan merupakan gambaran karakteristik spesies dan daur hidupnya yang berhubungan dengan fluktuasi kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan di sekitar kawasan perairan Pengambengan sangat terpengaruh dengan keberadaan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambengan, khususnya dampak sosial ekonomi. Dampak sosial ekonomi tersebut meliputi kelompok masyarakat yang beraktivitas di sekitar PPN yaitu kelompok masyarakat nelayan, pengolah, pemasar/bakul, pekerja lain yang berkaitan langsung dengan keberadaan PPN Pengambengan serta pengelola PPN Pengambengannya (Suherman *et al.* 2020). Rahardjo *et al.* (2020) menyatakan bahwa kekayaan suatu spesies memiliki kecenderungan rendah pada komunitas biotik yang tertekan dan beberapa ahli ekologi mulai memperhatikan bahwa berkurangnya spesies merupakan dampak dari aktivitas manusia yang akan membahayakan ekosistem alami pada masa depan.

Jejaring trofik makanan merupakan salah satu penciri utama proses dasar ekologis yang tertata dalam suatu perairan. Komunitas ikan di pantai barat daya Bali menduduki sifat trofik yang cukup lengkap, mulai dari ikan herbivora, omnivora, dan karnivora berdasarkan kajian pustaka. Ikan herbivora, seperti baronang diketahui hanya memakan tumbuhan (Indriyani *et al.* 2020); jenis omnivora seperti ikan layang deles dapat memanfaatkan sumber protein nabati dan hewani (Lubis *et al.* 2019); sedangkan ikan

karnivora seperti ikan barakuda adalah ikan pemakan daging yang umumnya berada dekat dengan puncak rantai makanan (Baskoro *et al.* 2019; Osman *et al.* 2019). Jaring trofik menggambarkan keterkaitan antartingkat trofik yang saling memengaruhi dalam kontrol trofik (Frank *et al.* 2007; Simanjuntak *et al.* 2011; Zahid *et al.* 2015).

Simpulan

Iktiofauna perairan pantai barat daya Bali terdiri atas 13 ordo, 26 famili, dan 50 spesies. Keanekaragaman dan keseragaman jenis ikan di pantai barat daya Bali paling tinggi di sekitar perairan Pekutatan dan Yeh Leh dan dominasi jenis ikan ditemukan di sekitar perairan Pengambengan.

Persantunan

Kami mengucapkan terima kasih kepada Tim Peneliti Swarna Jawa Bali (SJB) Dwipa yang telah membantu dalam pengumpulan dan pengukuran sampel keanekaragaman ikan selama pengumpulan data dan penelitian.

Daftar pustaka

- Asriyana, Rahardjo MF, Sukimin S, Lum-ban Batu DF, & Kartamihardja ES. 2009. Keanekaragaman ikan di Perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(2): 97-112.
- Bayhan B, Sever TM, & Kaya M. 2008. Diversity of fish fauna in Gediz Estuary Lagoons (Izmir Bay/Aegean Sea). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7(9): 1146-1150.
- Baskoro MS, Yusfiandayani R, & Yuningsih S. 2019. Aspek biologi hasil tangkapan pancing ulur pada rumpon portable. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2): 399-412.
- Frank KT, Petrie B, & Shackell NL. 2007. The ups and downs of trophic control in continental shelf ecosystems. *Trends in Ecology and Evolution*, 22(5): 236-242.
- Froese R & Pauly D. 2022. *FishBase*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. version (06/2022).
- Hidawati R, Supratman O, Syarif AH, & Aisyah S. 2020. DNA barcoding dan status konservasi ikan hiu (Hemiscylliidae dan Charcharhinidae) yang didaratkan di PPN Sungailiat Bangka. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3): 316-323.
- Indriyani Y, Susiana, & Apriadi T. 2020. Kebiasaan makanan ikan baronang (*Siganus guttatus*, Bloch 1787) di Perairan Sei Carang Kota Tanjungpinang. *Bawal*, 12(2): 51-60.
- Krebs CJ. 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. New York. 649 p.
- Magfiroh W & Sofia. 2020. Strategi nafkah istri nelayan buruh di Desa Pengambengan Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(1): 73-91.
- Merta IGS. 1992. Dinamika populasi ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker 1853 (Pisces: Clupeidae) di Selat Bali dan alternatif pengelolaannya. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. 201 halaman.
- Nugraha SW, Ghofar A, & Wijaya S. 2018. Monitoring perikanan lemuru di Perairan Selat Bali. *Journal of Maquares*, 7(1): 130-14.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Third edition. Philadelphia, London, Toronto: W.B. Saunders Company. 574 p.
- Olsen E, Axelsen BE, Moland E, Utne-Palm AC, Elamin EM, Mukhtar MA, Saleh

- AM, Elamin SM, Iragi MA, Guma SGF. 2021. Distribution and diversity of fish species along the Sudanese Red Sea coast based on three combined trap and gillnet surveys. *Fisheries Research*, 242: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106032>.
- Osman HM, El Ganainy A, & Amin AM. 2019. A study on diet composition and feeding habits of barracuda fish (*Sphyrna chrysotaenia* and *S. flavicauda*) in the Gulf of Suez. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 23(1): 223-232.
- Pemerintah Kabupaten Jembrana. 2016. Profil potensi perikanan laut. <https://jembranakab.go.id/?module=perikanan>.
- Pertami ND. 2020. Kelimpahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali: Keterkaitan kondisi oseanografi dan persebaran plankton. *Disertasi*. Selokah Pascasarjana IPB. Bogor. 92 halaman.
- Pertami ND, Rahardjo MF, Ario D, & Nurjaya IW. 2018. Makanan dan kebiasaan makan ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker 1853 di Perairan Selat Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1): 143-155.
- Rahardjo MF, Simanjuntak CPH, & Asri-ansyah A. 2020. *Panduan Praktikum Ekologi Perairan* (ed. ke-3). IPB Press. Bogor. 119 halaman.
- Samitra D & Fakhrur ZR. 2018. Keanekaragaman ikan di Sungai Kelingi Kota Lubuklinggau. *Jurnal Biota*, 4(1): 1-6.
- Simanjuntak CPH, Sulistiono, Rahardjo MF, & Zahid A. 2011. Iktiodiversitas di Perairan Teluk Bintuni, Papua Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(2): 107-126.
- Stergiou KI, Moutopoulos DK, Casal HJA, & Erzini K. 2007. Trophic signatures of small-scale fishing gears: Implications for conservation and management. *Marine Ecology Progress Series*, 333: 117-128.
- Suherman A, Mudzakir AK, Hadi DU, & Hadi L. 2020. *Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pengambangan (Profil dan Kinerja)*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang. 173 halaman.
- Sulistiono, Wildan DM, Ervinia A, Rohim N, Hediando DA, Baihaqi F, Abdillah D, Parawangsa INY, Wahyudewan-toro G, & Yokota M. 2022. Diversity, distribution, and species status of the fish in Banten Bay, Indonesia. *E3S Web of Conferences* 339, 03003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20223390300>.
- William TW, Peter RL, Dharmadi, Ria F, Umi C, Budi IP, John JP, Melody P, & Stephen JMB. 2013. *Market fishes of Indonesia*. Australian Centre for International Agricultural Research.
- Zahid A, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, & Sulistiono. 2011. Iktiofauna eko-sistem estuari Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1): 77-85.

Pola pertumbuhan dan faktor kondisi yuwana ikan kapas-kapas, *Gerres oyena* (Forsskål, 1775) di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu

[Growth pattern and condition factor of the common silver-biddy *Gerres oyena* (Forsskål, 1775) juveniles from seagrass ecosystem of Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu]

Adinda Kurnia Putri^{1*}, Charles P.H. Simanjuntak², M. Faris Nazal², Noviana², Endang Hilmi¹, Nabela Fikriyya¹, Ahmad Zahid³

¹ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr Soeparno, Komplek GOR Soesilo Soedarman, Jawa Tengah 53122

² Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Kampus IPB Dramaga, Jl. Agatis, Jawa Barat 16680

³ Fakultas Kelautan dan Ilmu Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Kampus Senggarang, Tanjung Pinang, Kepulauan Riau 2911

Surel: adinda.kurnia@unsoed.ac.id

Diterima: 22 Maret 2022; Disetujui: 13 Juni 2022

Abstrak

Ekosistem lamun Pulau Karang Congkak merupakan habitat pengasuhan yuwana berbagai spesies ikan laut. Ikan kapas-kapas (*Gerres oyena*) merupakan salah satu ikan penghuni sementara lamun Pulau Karang Congkak sebelum akhirnya beruaya ke habitat induknya untuk bergabung dengan populasi ikan dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pertumbuhan dan faktor kondisi yuwana ikan kapas-kapas selama menghuni perairan ekosistem lamun Pulau Karang Congkak. Penelitian dilakukan dari Maret 2018 sampai Maret 2019 dengan total frekuensi pengambilan sampel selama 10 bulan. Contoh ikan diambil dengan menarik pukat tarik pantai berdimensi 10 m x 1 m dan mata jaring 3 mm. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah hubungan panjang-bobot ikan, faktor kondisi, dan preferensi makanan ikan. Selama penelitian terkumpul sebanyak 2765 yuwana ikan yang dapat dikelompokkan menjadi 10 kelompok kelas ukuran panjang. Pola pertumbuhan panjang ikan kapas-kapas secara keseluruhan bertipe alometrik positif ($b > 3$), namun pada beberapa bulan tertentu ditemukan pola pertumbuhan isometrik ($b=3$). Faktor kondisi selama penelitian berkisar antara 0,87-2,05 dan berfluktuasi setiap bulan. Makanan ikan yang merupakan faktor penentu pertumbuhan ikan kapas-kapas didominasi oleh kelompok kopepoda. Pola pertumbuhan ikan kapas-kapas yang alometrik positif dengan faktor kondisi yang tinggi memberikan gambaran bahwa padang lamun Pulau Karang Congkak merupakan daerah asuhan yang baik bagi yuwana ikan kapas-kapas.

Kata penting: alometrik positif, ikan kapas-kapas, Taman Nasional Kepulauan Seribu, yuwana

Abstract

A seagrass bed of Karang Congkak Island has been known as the nursery habitat for many marine fishes. The common silver-biddy (*Gerres oyena*) is one of the temporary resident fishes that inhabits seagrass beds of Karang Congkak Island before they migrate to their adult habitat to join the adult population. The aims of this research are to analyze the growth pattern, condition factor and food preferences of the common silver-biddy while they utilized the seagrass beds of Karang Congkak Island as their nursery ground. Sampling was conducted from March 2018 to March 2019 with 10 times frequency of sampling in total. Sample was towed using a beach seine net with 10x1 m in dimension and 3 mm mesh size. Parameters that were analyzed in this research were a length-weight relationship, condition factor, and food preferences. A total of 2762 juveniles of the common silver-biddy were collected and were classified into 10 length classes. The results showed that in general, the growth pattern of the common silver-biddy was positive allometric ($b>3$), although some months were isometric ($b=3$). The overall condition factor ranged from 0.87 – 2,05 and it fluctuated throughout the months. The diet which has the main role in determining the fish growth of

the common silver-biddy was dominated by the group of copepods. The positive allometric growth pattern of the common silver-biddy and the high value of condition factor describe that seagrass ecosystem of Karang Congkak Island is a suitable nursery ground for the juveniles of the common silver-biddy.

Keywords: Common silver-biddy, isometric, juvenile, positive allometric, Kepulauan Seribu National Park

Pendahuluan

Ekosistem lamun merupakan salah satu wilayah pesisir produktif yang menyediakan habitat penting bagi biota laut (Murphy *et al.* 2021). Lamun mampu menyuplai sumber makanan dan daerah perlindungan bagi berbagai spesies ikan, terutama pada stadia larva dan yuwana (Whitfield 2017; Espadero *et al.* 2021). Peranan lamun tersebut dapat mendukung kelimpahan dan kekayaan yang tinggi dari spesies ikan laut yang menghuni di dalamnya (Pogoreutz *et al.* 2012). Komposisi ikan-ikan yang tinggi di perairan padang lamun, termasuk sejumlah jenis ikan komersial, mengindikasikan bahwa ekosistem lamun berpotensi mendukung produksi perikanan pesisir (Jänes *et al.* 2021).

Pulau Karang Congkak atau Pulau Congkak merupakan pulau tak berpenghuni yang berada secara administratif di Kelurahan Pulau Panggang, Kecamatan Seribu Utara, Kepulauan Seribu dengan total luas wilayah sebesar 0,6 Ha (BPS 2020). Pulau Karang Congkak termasuk salah satu wilayah di Kepulauan Seribu yang memiliki ekosistem lamun. Karakteristik ekosistem lamun di pulau ini dicirikan dengan area lamun yang luas dan dikelilingi oleh rata-rata terumbu dan karang penghalang (Siman-juntak *et al.* 2020). Struktur kompleks dari ekosistem lamun Pulau Karang Congkak mendukung

komposisi keragaman tinggi spesies ikan laut dengan ditemukan sebanyak 78 spesies dari 31 famili dan umumnya didominasi oleh stadia yuwana (Putri *et al.* 2019). Beberapa yuwana dari kelompok ikan ekonomis penting yang ditemukan di perairan ini meliputi ikan kerapu (*Epinephelus quoyanus*), kapas-kapas (*Gerres oyena*), kakap (*Lutjanus fulviflamma*), dan baronang (*Siganus canaliculatus*) (Putri *et al.* 2019; Simanjuntak *et al.* 2020).

Ikan kapas-kapas (*Gerres oyena*) dari famili Gerreidae termasuk spesies ikan laut utama yang menghuni perairan pesisir dan tersebar di sepanjang wilayah Indo-Pasifik (El Ganainy *et al.* 2020). Ikan kapas-kapas tergolong spesies ikan bernilai ekonomis yang menjadi target tangkapan di beberapa daerah seperti perairan Tondonggeu Kendari, Indonesia (Sarfila *et al.* 2018), Terusan Suez, Mesir (Osman *et al.* 2020), dan Teluk Moreton, Australia (Kritsky 2018). Yuwana ikan kapas-kapas yang mendiami perairan pesisir seperti mangrove dan lamun memiliki kelimpahan yang tinggi serta tergolong spesies penting dalam memanfaatkan ekosistem lamun (Du *et al.* 2016; Johan *et al.* 2020).

Aktivitas pemanfaatan sumber daya ikan kapas-kapas sebagai komoditas tangkapan dapat memengaruhi dinamika populasinya. Kajian biologi perikanan dari aspek per-

tumbuhan diperlukan dalam langkah pengelolaan untuk menguraikan informasi biologis. Analisis hubungan panjang-bobot berguna dalam konservasi dan perolehan informasi biologis ikan dengan menyediakan informasi tipe pertumbuhan, estimasi biomassa, kondisi ikan, serta dapat digunakan untuk membandingkan pertumbuhan ikan dalam suatu wilayah (Froese *et al.* 2011; Espino *et al.* 2016). Hubungan panjang-bobot juga dapat menentukan faktor kondisi dengan memerhatikan rataan bobot ikan sehingga diperoleh informasi per-tumbuhan dan kondisi kesehatan ikan (Meshram *et al.* 2021).

Sejumlah penelitian hubungan panjang-bobot ikan terhadap ikan-ikan ekonomis di ekosistem lamun dan pesisir telah banyak dilakukan seperti ikan Labridae di Tanjung Tiram, Sulawesi Tenggara (Asriyana *et al.* 2020), *Seriola dumerili* di lamun Laut Mediterania (Mohamed *et al.* 2018), *G. oblongus* di padang lamun Wenchang, Cina (Xie *et al.* 2020), dan *Epinephelus fusco-guttatus* di perairan Pulau Semak Daun (Kurnia *et al.* 2011). Akan tetapi, kajian hubungan panjang-bobot ikan di perairan lamun Kepulauan Seribu belum banyak dilakukan, terutama terhadap spesies bernilai ekonomis seperti kapas-kapas. Karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis

pola pertumbuhan ikan dan faktor kondisi yuwana ikan kapas-kapas (*G. oyena*) di Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu.

Bahan dan Metode

Lokasi dan tempat Penelitian

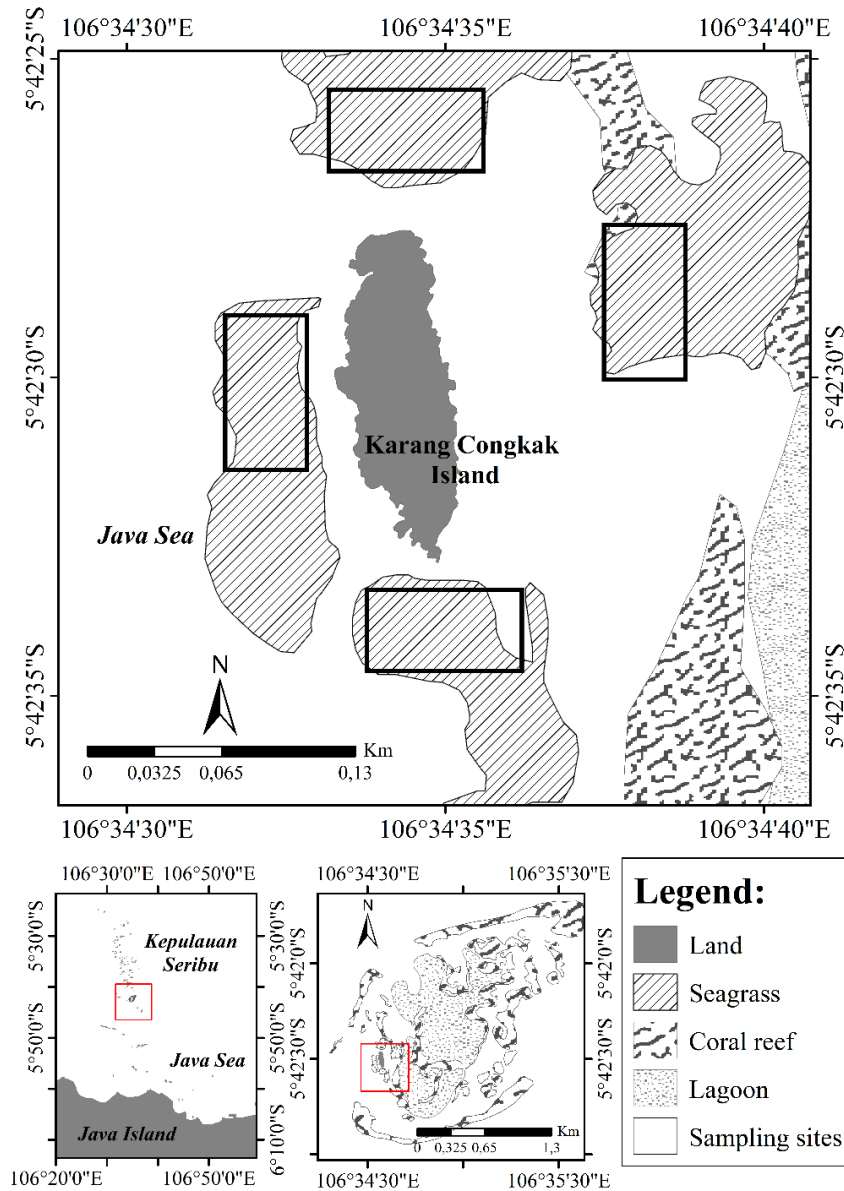
Pengumpulan sampel ikan *G. oyena* dilakukan di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak, Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu sesuai dengan titik sampling (Gambar 1) dengan koordinat yang tertera pada Tabel 1 selama 10 bulan dari Maret 2018–Maret 2019 dengan frekuensi pengambilan sampel sebanyak 1 kali dalam 1 bulan. Pengambilan sampel dimulai pada pagi (07.00 WIB) pada saat pasang menuju ke surut.

Teknik sampling dan penanganan contoh ikan

Pengumpulan contoh ikan dilakukan menggunakan alat berupa pukot tarik pantai yang berdimensi 10 m x 1 m dan bukaan jaring 3 mm. Pukot ditarik oleh dua orang, dari ekosistem lamun menuju ke arah pantai dengan jarak sapuan ± 30 m. Sampel ikan lalu dibersihkan menggunakan air. Ikan yang tertangkap diawetkan menggunakan formalin 10% selama ± 3 jam. Sampel ikan yang telah diawetkan dengan formalin dicuci dengan air

Tabel 1 Koordinat titik penelitian di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak

Lokasi	Titik Koordinat
Timur	E: 106°34'42,0", S: 05°42'30,2"
Selatan	E: 106°34'41,6" S: 05°42'36,7"
Barat	E: 106°34'26,2", S: 05°42'32,8"
Utara	E: 106°34'42,0", S: 05°42'30,2"



Gambar 1 Lokasi penelitian pada ekosistem lamun Pulau Karang Congkak

mengalir dan disimpan kembali di dalam etanol 80% untuk selanjutnya diidentifikasi dan dianalisis di laboratorium (Simanjuntak *et al.* 2020) untuk diukur panjang baku dan bobotnya (g).

Pengamatan jenis makanan ikan

Data preferensi makanan ikan kapas-kapas dari bulan Maret 2018 sampai Maret

2019 diolah dari data sekunder yang bersumber dari Putri *et al.* (2022) dan Nazal (2020).

Hubungan panjang-bobot ikan

Panjang baku (mm) dan bobot ikan (g) ikan digunakan untuk analisis hubungan panjang-bobot ikan sehingga pola pertumbuhannya dapat diketahui. Persamaan yang

digunakan untuk menganalisis hubungan panjang- bobot ikan adalah sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

W = bobot ikan (g),

L = panjang baku (mm)

a = intersep

b = kemiringan).

Selain itu, dilakukan juga uji-t terhadap nilai b untuk menentukan apakah pola pertumbuhannya bersifat isometrik ($b=3$) atau allometrik ($b \neq 3$) dengan taraf kepercayaan 95%.

Faktor kondisi

Faktor kondisi ikan yang memiliki pola pertumbuhan allometrik dihitung menggunakan persamaan Le Cren (1951) sebagai berikut:

$$K_n = \frac{W}{W^*}$$

K_n = faktor kondisi,

W = bobot tertimbang

W^* = bobot terhitung ikan ($W = aL^b$)

Faktor kondisi ikan yang memiliki pola pertumbuhan ikan isometrik dihitung menggunakan persamaan kondisi Fultons (Froese 2006):

$$K = 100 \frac{W}{L^3}$$

K = faktor kondisi,

W = bobot ikan dalam gram

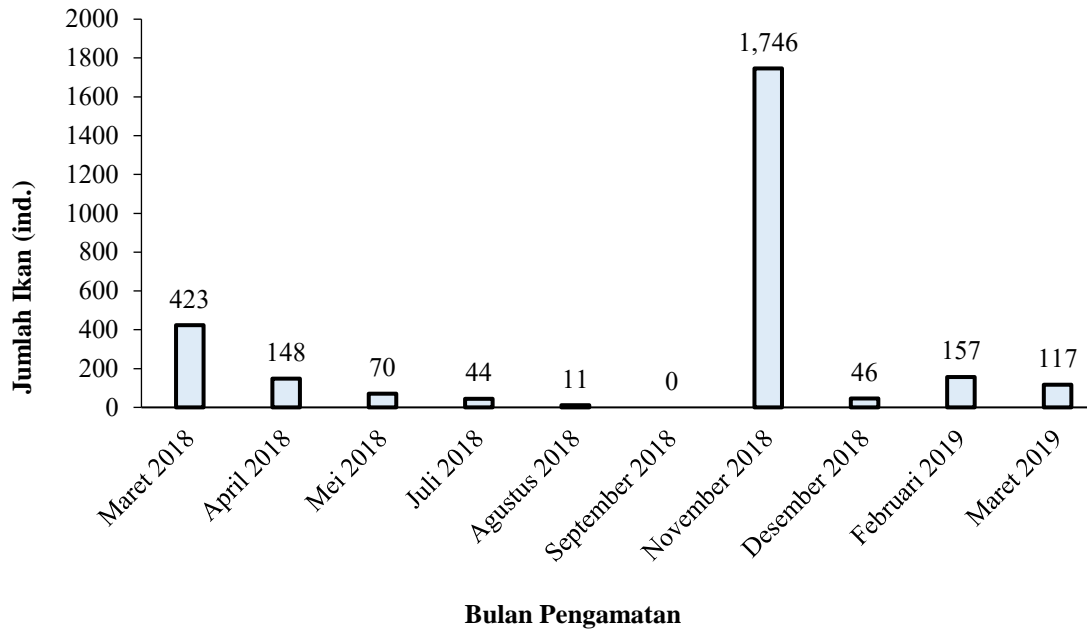
L = panjang ikan dalam cm

Hasil

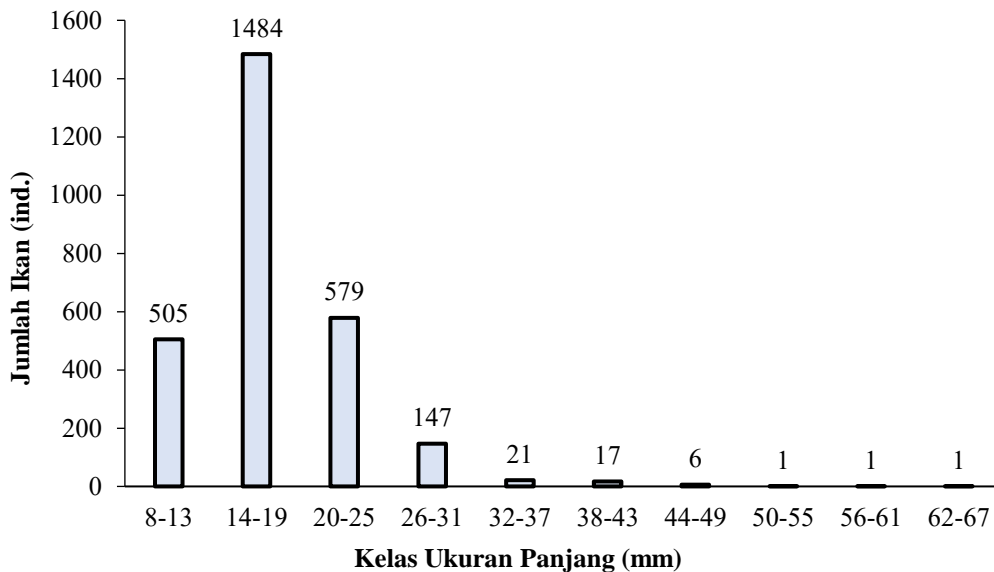
Ukuran dan persebaran ikan kapas-kapas

Sebanyak 2765 individu ikan kapas-kapas terkumpul selama 10 bulan penelitian (Gambar 3) yang terdiri atas 2762 yuwana dan 3 ikan kapas-kapas dewasa. Terjadi penurunan jumlah ikan yang tertangkap dari Maret sampai September 2018. Namun pada bulan November 2018 kembali meningkat dengan hasil tangkapan yang melimpah (1746 individu) sedangkan hasil tangkapan pada bulan berikutnya berfluktuasi (Gambar 3).

Ikan kapas-kapas yang ditemukan selama penelitian memiliki kisaran panjang baku antara 8-62 mm (rata-rata = 17,75 mm \pm sd (simpangan baku)= 5,79 mm) dan kisaran bobot berkisar antara 0,0037 g – 33,34 g dengan rata-rata 0,15 g dan sb = 0,29 g. Persebaran ikan kapas-kapas yang tertangkap berdasarkan ukuran panjang disajikan pada Gambar 4). Ada 10 kelompok kelas ukuran panjang ikan kapas-kapas. Ikan yang berukuran lebih kecil (kelas ukuran panjang 8-25 mm) memiliki frekuensi lebih banyak jika dibandingkan dengan ikan-ikan yang berukuran besar (kelas ukuran panjang 32-67 mm).



Gambar 3 Persebaran temporal yuwana ikan kapas-kapas di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak selama penelitian

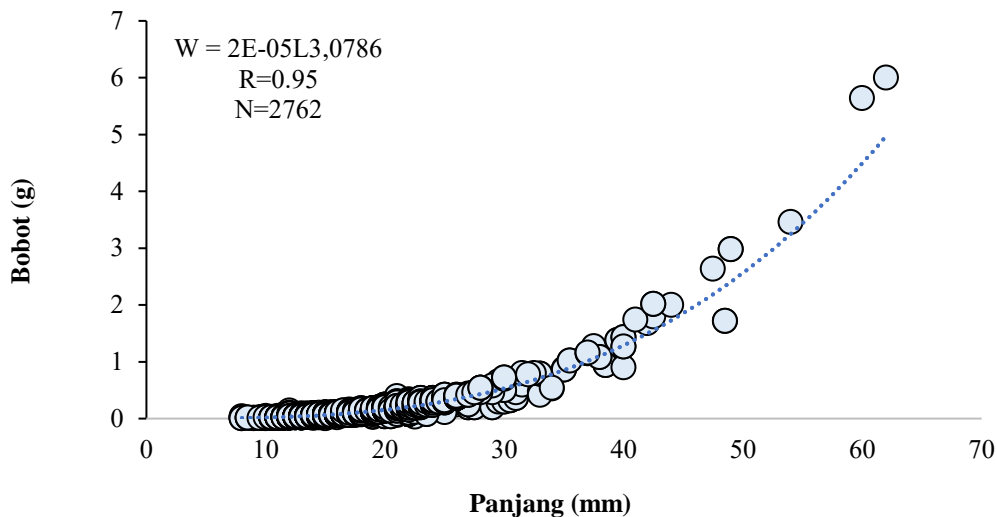


Gambar 4 Kelompok kelas ukuran panjang ikan kapas-kapas yang tertangkap di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak selama penelitian

Hubungan panjang-bobot ikan

Hasil analisis hubungan panjang-bobot ikan kapas-kapas disajikan pada Gambar 5. Persamaan hubungan panjang-bobot ikan secara keseluruhan mengikuti persamaan $W=$

$0,00002L^{3,0786}$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,9509 (95%). Hasil uji t terhadap nilai b (slope) didapatkan bahwa t-hitung (4.12) > t-tabel (1.96) yang artinya nilai b ≠ 3. Karena itu ikan kapas-kapas yang



Gambar 5 Hubungan panjang-bobot ikan kapas-kapas (*G. oyena*) secara keseluruhan

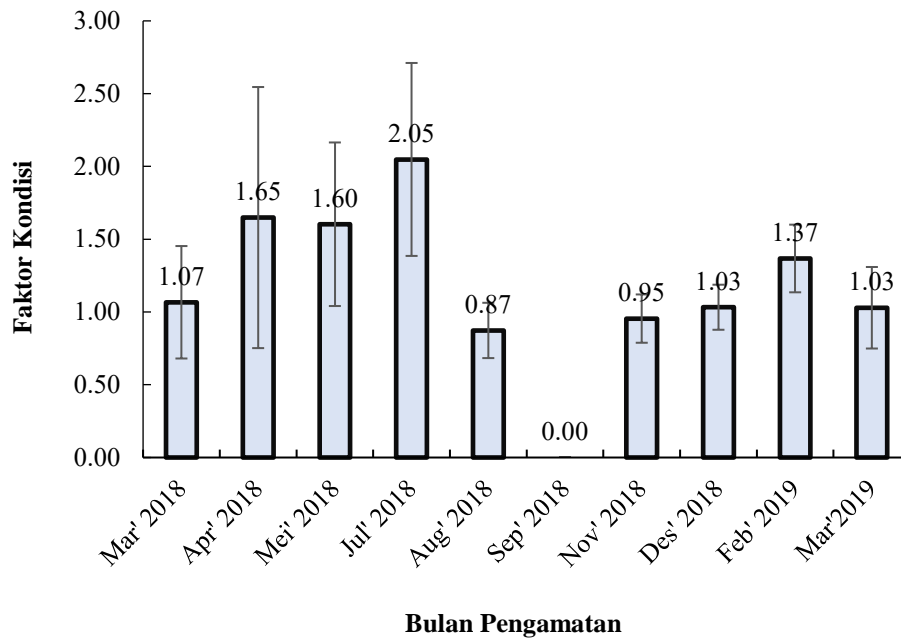
Tabel 2 Panjang (mm), bobot (g), pola pertumbuhan ikan kapas-kapas dan uji-t terhadap nilai b

Bulan	L (mm) (rataan \pm sb)	W (g) (rataan \pm sb)	a	b	r	Uji-t		Pola per-tumbuhan
						t _{hit}	t _{tab}	
Maret'18	10 - 37,5 (19,91 \pm 5,12)	0,011 - 1,272 (0,17 \pm 0,15)	0,000009	3,205	0,954	4,22	1,97	Allometrik +
April'18	8 - 49 (19,73 \pm 7,08)	0,003 - 2,98 (0,19 \pm 0,33)	0,000018	2,932	0,860	0,47	1,98	Isometrik
Mei'18	16,5-49 (23,98 \pm 6,64)	0,04 - 2,98 (0,29 \pm 0,44)	0,000014	3,022	0,858	0,69	1,99	Isometrik
Juli'18	2-62 (29,04 \pm 13,30)	0,0327 - 33,34 (2,30 \pm 6,35)	0,000020	3,079	0,968	0,32	2,01	Isometrik
Agustus'18	13 - 44 (23,27 \pm 10,57)	0,02 - 2,00 (0,45 \pm 0,62)	0,000003	3,629	0,990	4,03	2,20	Allometrik +
Sept.'18		Tidak dianalisis						
Nov.'18	8,5-42,5 (16,41 \pm 3,47)	0,010-2,02 (3,47 \pm 0,11)	0,000008	3,341	0,973	18,0	1,96	Allometrik +
Des.'18	8-41 (14,46 \pm 7,35)	0,008-1,74 (0,14 \pm 0,32)	0,000005	3,467	0,932	8,10	2,01	Allometrik +
Febr.'19	9-19,5 (13,92 \pm 1,96)	0,012-0,2 (1,96 \pm 0,03)	0,000010	3,215	0,932	2,15	1,98	Allometrik +
Maret'19	10-28 (15,32 \pm 0,09)	0,01-0,46 (0,10 \pm 0,09)	0,000008	3,362	0,922	4,34	1,98	Allometrik +

ditemukan secara umum memiliki pola pertumbuhan allometrik positif.

Pola pertumbuhan ikan kapas-kapas berdasarkan bulan pengamatan disajikan pada Tabel 2. Analisis korelasi antara panjang dan bobot ikan nilai lebih dari 3 ($b > 3$) kecuali

pada bulan April 2018 ($b = 2,932$). Hasil uji-t terhadap nilai b menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan pada bulan April, Mei, dan Juli 2018 memiliki pola pertumbuhan isometrik yang artinya proporsi pertumbuhan panjang dan bobot ikan seimbang.



Gambar 6 Rataan faktor kondisi Gerres oyena pada bulan Maret 2018 – Maret 2019

Nilai $t\text{-hit} > t\text{-tab}$ dengan nilai b yang lebih besar dari 3 pada bulan penelitian lainnya memiliki pola pertumbuhan alometrik positif atau ikan-ikan pada bulan Maret 2018, Agustus 2018 sampai Maret 2019 cenderung gemuk. Hal tersebut didukung dengan nilai koefisien korelasi panjang-bobot ikan kapas-kapas selama 10 bulan penelitian berada di atas $>85\%$. Hal ini mengindikasikan bahwa ada keeratan hubungan pertambahan panjang dengan bobot ikan kapas-kapas.

Faktor kondisi

Nilai faktor kondisi ikan kapas-kapas secara keseluruhan berkisar antara 0,87-2,05 ($0,78 \pm 0,20$). Sementara, nilai rata-rata faktor kondisi setiap bulannya cenderung berfluktuasi (Gambar 6) dengan nilai rata-rata faktor kondisi tertinggi pada bulan Juli 2018 (2,05)

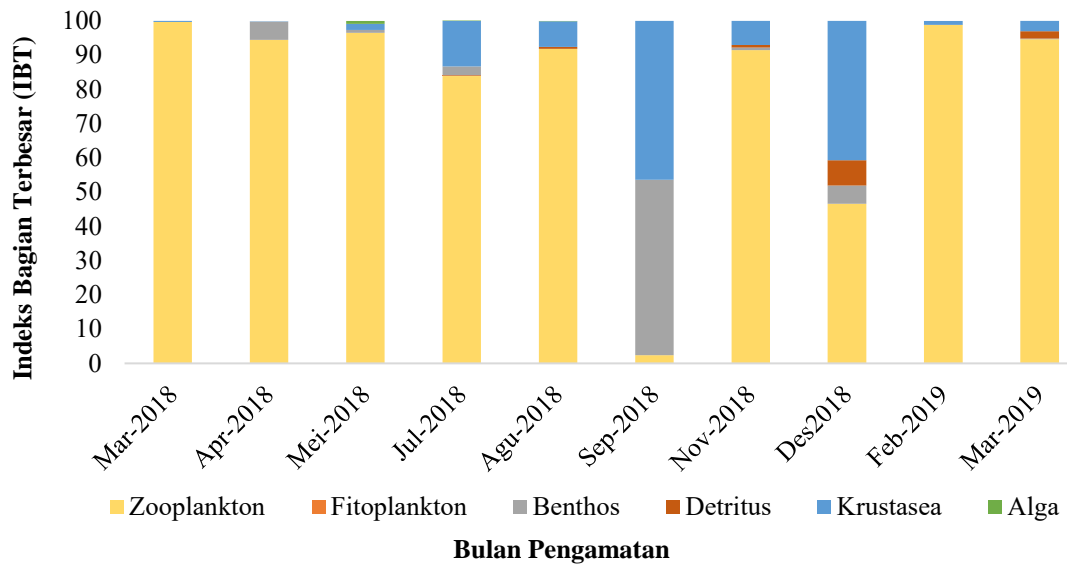
dan nilai terendah pada bulan Agustus 2018 (0,87).

Faktor kondisi

Nilai faktor kondisi ikan kapas-kapas secara keseluruhan berkisar antara 0,87-2,05 ($0,78 \pm 0,20$). Sementara, nilai rata-rata faktor kondisi setiap bulannya cenderung berfluktuasi (Gambar 6) dengan nilai rata-rata faktor kondisi tertinggi ada pada bulan Juli 2018 (2,05) dan nilai terendah ada pada bulan Agustus 2018 (0,87).

Preferensi makanan

Komposisi makanan ikan kapas-kapas setiap bulannya disajikan berdasarkan indeks bagian terbesar (Gambar 7). Pada umumnya ikan yang diamati tidak mengalami perubahan preferensi makanan yang signifikan. Hal tersebut ditunjukkan dengan tingginya



Gambar 7 Perubahan jenis makanan ikan *G. oyena* yang tertangkap di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak dari Maret 2018 sampai Maret 2019. Sumber: Putri *et al.* 2022 & Nazal 2022

komposisi zooplankton sebagai makanan ikan. Karena itu, zooplankton merupakan makanan utama bagi yuwana ikan kapas-kapas di perairan padang lamun Pulau Karang Congkak, kecuali pada bulan September 2018 yang lebih banyak memanfaatkan makanan berupa krustasea dan organisme benthik (bentos). Jenis makanan lainnya yang juga dimanfaatkan oleh ikan kapas-kapas di padang lamun Pulau Karang Congkak jika diurutkan berdasarkan persentasenya adalah krustasea, organisme benthik, detritus, fitoplankton, dan alga.

Pembahasan

Hasil tangkapan ikan kapas-kapas selama 10 bulan penelitian di Pulau Karang Congkak dari Maret 2018 sampai Maret 2019 lebih banyak jika dibandingkan dengan hasil tangkapan ikan kapas-kapas yang terkumpul pada penelitian Sarfila *et al.* (2018) di padang

lamun Tondonggeu, Kendari dan penelitian Johan *et al.* (2020) di padang lamun Lawas, Malaysia. Perbedaan jumlah hasil tangkapan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti karakteristik habitat, proses rekrutmen, peralihan habitat, dan aktivitas reproduksi ikan (Xu *et al.* 2016; Jianguo *et al.* 2018). Kondisi habitat ikan kapas-kapas di perairan Pulau Karang Congkak yang memiliki padang lamun luas dan berdekatan dengan terumbu karang menjadi daerah menetap yang sesuai untuk yuwana ikan kapas-kapas.

Kelimpahan ikan pada bulan November 2018 yang tinggi diduga karena adanya proses pemijahan pada bulan-bulan sebelumnya. Hal tersebut juga terjadi pada ikan *G. equulis* (Gerreidae) di perairan Barat Kyushu, Laut Yatsushiro, Jepang yang ditemukan melimpah pada bulan November karena adanya pemijahan pada bulan-bulan sebelum-

nya (Iqbal dan Suzuki 2009). Tingginya kelimpahan ikan stadia yuwana menunjukkan bahwa ekosistem lamun Pulau Karang Congkak merupakan habitat asuhan yang sesuai untuk ikan kapas-kapas. Ikan kapas-kapas dewasa umumnya menghuni perairan pesisir, memijah di laut, larvanya tersebar sebagai iktioplankton. Ikan kapas-kapas pada stadia larva postflexion dan yuwana beruaya ke daerah padang lamun untuk melakukan proses penghunian (*settlement*) dan memanfaatkan daerah lamun sebagai daerah asuhan, mencari makan, dan berhindung dari predator. Setelah mencapai ukuran dewasa, ikan kapas-kapas akan beruaya ke laut untuk bergabung kembali dengan populasi ikan stadia dewasa.

Ikan yang tertangkap di ekosistem lamun pulau Karang Congkak didominasi ikan pada kelas ukuran 8-31mm. Ikan-ikan tersebut dikelompokkan dalam stadia yuwana, sebab berdasarkan Kanak & Tachihara (2008), ikan *G. oyena* memiliki panjang kali pertama matang gonad pada ukuran 81,4 mm untuk ikan jantan dan 89,7 mm untuk ikan betina. Sebab itu sebanyak 99% ikan kapas-kapas yang ditemukan pada penelitian ini berada pada stadia yuwana. Hasil penelitian Hidayati & Suparmoko (2018) menunjukkan bahwa ikan kapas-kapas pada stadia yuwana banyak ditemukan di ekosistem lamun Pulau Tidung Kecil. Lebih lanjut, Lugendo *et al.* (2006) menyatakan bahwa ekosistem lamun perairan Teluk Chwaka, Zanzibar merupakan habitat bagi yuwana ikan kapas-kapas.

Tingginya jumlah ikan kapas-kapas stadia yuwana pada penelitian ini berkaitan

dengan keberhasilan proses rekrutmen dan menetap (*settlement*). Tingginya keberadaan yuwana ikan kapas-kapas di ekosistem lamun didukung oleh ketersediaan sumber makanan yang melimpah sehingga mendukung sintasan yang tinggi dan rekrutmen berhasil (Du *et al.* 2019). Ikan yang berhasil dalam proses rekrutmen ditunjukkan pada kemampuan berkompetisi memperoleh makanan, penambahan ukuran tubuh dan proses ontogenetik yang berjalan dengan baik (Meakin & Qin 2020).

Rendahnya frekuensi kehadiran ikan dewasa ($L > L_m$) selama penelitian karena ikan kapas-kapas dikategorikan sebagai ikan *temporary resident* (Putri *et al.* 2019) yaitu hanya memanfaatkan ekosistem lamun untuk sebagian fase hidupnya yakni pada stadia postflexion dan yuwana. Peralihan habitat ikan kapas-kapas ditunjukkan dari adanya ruaya yuwana ikan kapas-kapas menuju perairan dangkal seperti ekosistem lamun lalu kembali mengalami peralihan habitat ke daerah perairan terbuka dan estuari (Kanak & Tachihara 2006; Johan *et al.* 2020). Ikan kapas-kapas dewasa yang ditemukan pada penelitian ini diduga karena sedang mencari makan di daerah padang lamun sebab ikan *Gerres* dewasa umumnya menghuni daerah berpasir di sekitar ekosistem lamun (Eggertsen *et al.* 2022). Selain itu, Liu (2018) juga menyatakan bahwa ekosistem lamun memang banyak dihuni oleh ikan-ikan yang baru dewasa terutama untuk menghindari predator.

Hubungan panjang-bobot ikan kapas-kapas selama penelitian memiliki nilai korelasi (r) yang kuat yakni sebesar 0,95. Nilai ini menunjukkan bahwa setiap terjadi penambahan panjang ikan maka akan berpengaruh sangat kuat terhadap penambahan bobotnya. Hasil uji-t terhadap nilai b selama penelitian menunjukkan bahwa ikan kapas-kapas yang dominan ditemukan pada stadia yuwana pada penelitian ini memiliki pola pertumbuhan allometrik positif dengan nilai $b=3,091$. Yuwana ikan kapas-kapas memiliki pertumbuhan bobot yang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang atau ikan cenderung gemuk. Pola pertumbuhan allometrik juga terjadi pada ikan *G. oyena* yang berukuran lebih besar (10,2 – 18,5 cm). El Ganainy *et al.* (2020) menemukan bahwa pola pertumbuhan ikan kapas-kapas di perairan Teluk Suez adalah alometrik positif dengan nilai $b=3,112$. Spesies ikan lain dalam genus yang sama seperti *G. filamentous* dan *G. abbreviatus* di perairan Parangipettai (Sivashanthini 2008) dan di perairan Merbok Estuary, Malaysia (Isa *et al.* 2012) menunjukkan pola pertumbuhan allometrik positif. Hasil analisis terhadap pola pertumbuhan ikan *G. oyena* hasil penelitian Kanak & Tachihara (2008) di perairan sekitar Pulau Okinawa Jepang menunjukkan hasil yang berlainan sebab memiliki tipe pertumbuhan allometrik negatif dengan nilai $b = 2,89$ atau ikan yang ditemukan cenderung kurus.

Tipe pola pertumbuhan ikan pada bulan Maret 2018, Agustus 2018-Maret 2019 yang bersifat alometrik positif menandakan bahwa

pertumbuhan bobot ikan yang lebih cepat daripada pertumbuhan panjang. Akan tetapi, tidak semua ikan memiliki pola pertumbuhan alometrik positif, sebab pada bulan April 2018-Juli 2018 kecepatan pertumbuhan panjang dan bobot ikan sama atau ikan bersifat isometrik. Adanya perubahan nilai b setiap bulannya umumnya merupakan konsekuensi dari beberapa faktor seperti fisiologis ikan, ketersediaan makanan, salinitas, suhu air, jenis kelamin ikan dan kematangan gonad, musim, jenis habitat, dan jenis kelamin (Moutopoulos *et al.* 2002, Isa *et al.* 2012; Jisr *et al.* 2018; Sudarno *et al.* 2018; Famofo & Abdul 2020).

Faktor kondisi didefinisikan sebagai kondisi yang menunjukkan kebugaran ikan yang mengacu pada hipotesis bahwa ikan yang memiliki bobot tubuh lebih berat pada panjang tertentu adalah ikan yang berada dalam kondisi fisiologis yang lebih baik (Famofo & Abdul 2020). Faktor kondisi ini erat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk musim yang dapat menyebabkan penurunan kelimpahan makanan dan besarnya arus. Faktor kondisi ikan kapas-kapas di Pulau Karang Congkak berada pada kisaran 0,87-2,05. Rendahnya faktor kondisi pada Bulan Agustus dapat disebabkan oleh terbatasnya jumlah sampel ikan yang tertangkap (< 30 individu) sehingga diduga tidak dapat merepresentasikan keadaan sesungguhnya di alam. Sangat sedikitnya jumlah ikan yang tertangkap pada Bulan Agustus dapat terjadi karena ikan-ikan yang ditemukan pada bulan Agustus berukuran lebih besar sehingga di-

duga banyak ikan yang telah bermigrasi ke habitat asalnya untuk bergabung dengan populasi dewasanya. Pada bulan November 2018 rendahnya nilai faktor kondisi dapat terjadi karena komposisi ikan yang mendominasi adalah yuwana. Hasil penelitian Wujdi *et al.* (2012) menemukan bahwa dominasi yuwana ikan lemuru di perairan Selat Bali menyebabkan penurunan faktor kondisi. Pada umumnya faktor kondisi ikan akan meningkat pada saat dewasa, terutama pada saat perkembangan gonad (Rahardjo & Simanjuntak 2008, Sudarno *et al.* 2018).

Pola pertumbuhan ikan dan faktor kondisi sangat dipengaruhi oleh makanan. Berdasarkan hasil penelitian Putri *et al.* (2022) dan Nazal (2022) dapat diketahui bahwa ikan kapas-kapas yang ditemukan di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak memiliki jenis makanan utama kopepoda. Kopepoda menjadi makanan terbaik bagi larva dan yuwana ikan karena kesesuaian ukuran, kandungan nutrisi, dan pengaruh bagi pertumbuhan serta sintasan (Liu dan Xu 2009). Ukuran kopepoda sesuai dengan bukaan mulut yuwana ikan serta tingkat pencernaan yang tinggi mampu memudahkan pencernaan dan penyerapan nutrisi bagi yuwana ikan (El-khodary *et al.* 2020). Asupan nutrisi yang diperoleh yuwana ikan dari kopepoda berupa protein dan asam lemak dokosaheksaenoat (DHA) yang tinggi sehingga meningkatkan perkembangan optimum ikan pada fase awal hidupan ikan (Evjemo *et al.* 2003).

Ikan kapas-kapas yang dianalisis memiliki pola pertumbuhan allometrik positif

yang artinya pertumbuhan bobotnya lebih cepat dibandingkan pertumbuhan panjangnya. Pertami & Parawangsa (2021) menyatakan bahwa hal tersebut dapat menjadi indikator kesehatan ekosistem dalam mendukung pertumbuhan ikan. Kesehatan ekosistem pada penelitian ini juga tercermin dari nilai faktor kondisi yang berada pada kisaran 0,87-2,05. Effendie (1997) menyatakan bahwa nilai faktor kondisi yang berkisar antara 1-2 termasuk ke dalam ikan-ikan yang kurang pipih (montok). Kebugaran yuwana ikan kapas-kapas yang ditemukan di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak ini dapat dijelaskan dengan tingginya persentase kopepoda di dalam isi perut ikan. Kopepoda terutama dari jenis harpacticoida menurut Jayabarathi *et al.* (2015) merupakan zooplankton yang mendominasi meio-fauna pada lamun. Menurut Mascart *et al.* (2013) jenis kopepoda tersebut memiliki kemampuan untuk menempel pada daun lamun, sehingga dapat dimanfaatkan oleh yuwana ikan termasuk yuwana ikan kapas-kapas.

Simpulan

Ikan kapas-kapas yang tertangkap di ekosistem lamun Kepulauan Seribu didominasi oleh yuwana dengan tipe pola pertumbuhan alometrik positif yang menandakan bahwa yuwana ikan kapas-kapas di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak cenderung gemuk/montok dengan pertumbuhan bobot yang lebih cepat daripada pertumbuhan panjangnya. Selain itu, yuwana ikan kapas-kapas yang ditemukan di ekosistem Lamun

Pulau Karang Congkak berada pada kondisi bugar yang ditunjukkan oleh nilai faktor kondisi yang tinggi. Hal tersebut menggambarkan peranan ekosistem lamun Pulau Karang Congkak sebagai habitat asuhan bagi yuwana ikan kapas-kapas (*G. oyena*).

Daftar pustaka

- Asriyana A, Irawati N, Halili H. 2020. Length-weight relationships and ponderal index of three reef fish (Teleostei: Labridae) off the Tanjung Tiram coast, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Journal of Biological Diversity*, 21(4): 1279–1286.
- [BPS] Badan Pusat Statistika. 2020. *Kepulauan Seribu Utara dalam Angka 2020*. Jakarta: BPS Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu.
- Du J, Chen Z, Xie M, Chen M, Zheng X, Liao J, Chen B. 2019. Analysis of organic carbon sources in tropical seagrass fish: a case study of the east coast of Hainan Province. *Marine Biology Research*, 15(8–9):513–522. doi:10.1080/17451000.2019.1673896
- Du J, Zheng X, Peristiwady T, Liao J, Ch. Makatipu P, Yin X, Hu W, Koagouw W, Chen B. 2016. Food sources and trophic structure of fishes and benthic macroinvertebrates in a tropical seagrass meadow revealed by stable isotope analysis. *Marine Biology Research*, 12(7):748–757. doi:10.1080/17451000.2016.1183791.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Eggertsen L, Goodell W, Cordeiro CA, Cossa, D, de Lucena M. et al. 2022. Where the grass is greenest in sea-grass seascapes depends on life history and simple species traits of fish *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 266: 107738
- El Ganainy AAA, Khouraiha HHM, Aly MM, Osman MAA. 2020. Fishery assessment of the common silver biddy *Gerres oyena* from the Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(4): 437-447. doi: 10.21608/ejabf.2020.100471
- El-khodary GM, Mona MM, El-sayed HS, Z.Ghoneim A. 2020. Phylogenetic identification and assessment of the nutritional value of different diets for a copepod species isolated from East-tern Harbor coastal region. *gyptian Journal of Aquatic Biology and Fish-eries*, 46(2):173–180. doi:10.1016/j.ejar.2020.03.003.
- Espadero ADA, Nakamura Y, Uy WH, Horinouchi M. 2021. Tropical inter-tidal seagrass beds as fish habitat: similarities between fish assemblages of intertidal and subtidal seagrass beds in the Philippines. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 251: 1–14. doi:10.1016/j.ecss.2021.107245.
- Espino F, Triay-Portella R, González JA, Haroun R, Tuya F. 2016. Length-weight relationships of ten teleost fish species from seagrass meadows at the Canary Islands (North-eastern Atlantic). *Cybium*, 40(4): 323–325.
- Evjemo JO, Reitan KI, Olsen Y. 2003. Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.) with special emphasis on the nutritional value. *Aquaculture*, 227(1–4): 191–210. doi:10.1016/S0044-8486(03) 00503-9.
- Froese R, Tsikliras AC, Stergiou KI. 2011. Editorial note on weight-length relations of fishes. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41(4): 61–263. doi:10.3750/AIP2011.41.4.01.
- Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241–253. doi: 10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x.
- Famoofo O & Abdul WO. 2020. Biometry, condition factors and length-weight

- relationships of sixteen fish species in Iwopin fresh-water ecotype of Lekki Lagoon, Ogun State, Southwest Nigeria. *Heliyon*, 6. e02957. doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02957.
- Hidayati N, Suparmoko M. 2018. Fish assemblage structure in relation to seagrass bed in Tidung Kecil Island, Kepulauan Seribu. *E3S Web Conf.* 74: 1–5. doi:10.1051/e3sconf/20187402005.
- Iqbal KM, Suzuki H. 2009. Length-weight relationships and condition factor of the Japanese silver-biddy, *Gerres equulus*, in the Yatsushiro Sea, western Kyushu, Japan. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(2): 219–222.
- Isa MM, Basri M, Zawawi MM, Yahya K dan Nor SA. 2012. Length-weight relationships of some important estuarine fish species from Merbok Estuary, Kedah. *Journal of Natural Sciences Research*, 2(2): 8-17.
- Jayabarathi R, Padmavati G, Anandavelu I. 2015. Spatial heterogeneity of benthic copepods: a comparative aspect on composition, abundance, and correlation. *Zoological Studies*, 54(51): 1-9 <https://doi.org/10.1186/s40555-015-0130-y>
- Jänes H, Carnell P, Young M, Ierodiaconou D, Jenkins GP, Hamer P, Zu Ermgassen PSE, Gair JR, Macreadie PI. 2021. Seagrass valuation from fish abundance, biomass and recreational catch. *Ecological Indicators*, 130:1-10 doi:10.1016/j.ecolind.2021.108097
- Jianguo DU, Yanguo W, Teguh P, Jianji L, Christianus MP, Ricardo H, Peilong JU, Hoe LOHK, Bin C. 2018. Temporal and spatial variation of fish community and their nursery in a tropical seagrass meadow. *Acta Oceanologica Sinica*, 37(12): 63–72. doi:10.1007/s13131-018-1288-z.
- Jisir N, Younes G, Sukhn C, El-Dakdouki MH. 2018. Length-weight relationships and relative condition factor of fish inhabiting the marine area of the Eastern Mediterranean city, Tripoli-Lebanon. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44(4): 299-305
- Johan I, Hena MKA, Idris MH, Amin SMN, Denil NA, Kumar U, Karim NU. 2020. Species composition and diversity of fishes from the seagrass habitat of Lawas, Sarawak, Malaysia. *Journal of Environmental Biology*, 42: 1382–1389. doi:10.22438/jeb/41/5(SI)/MS.
- Kanak MK & Tachihara K. 2006. Age and growth of *Gerres oyena* (Forsskål, 1775) on Okinawa Island, Japan. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 310–313. doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00804.x.
- Kanak MK, Tachihara K. 2008. Reproductive biology of common silver biddy *Gerres oyena* in Okinawa Island of southern Japan. *Fisheries Science*, 74(2):265–275. doi:10.1111/j.1444-2906.2008.01521.x.
- Kritsky DC. 2018. Species of monogenean infecting the gill lamellae of the common silver-biddy *Gerres oyena* (Forsskål) and the common silver belly *Gerres subfasciatus* Cuvier (Perciformes: Gerreidae) in Moreton Bay, Queensland, Australia. *Systematic Parasitology*, 95(6): 499–525. doi:10.1007/s11230-018-9800-6.
- Kurnia R, Suwardi K, Muchsin I, Boer M. 2011. Tangkapan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di perairan Semak Daun, Kepulauan Seribu. *Buletin PSP*, 19(3): 277–283.
- Le Cren CD. 1951. The Length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch, *Perca fluviatilis*. *Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201-219.
- Liu G & Xu D. 2009. Effects of calanoid copepod *Schmackeria poplesia* as a live food on the growth, survival and fatty acid composition of larvae and juveniles of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Journal of Ocean University of China*, 8(4): 359–365. doi:10.1007/s11802-009-0359-3.

- Liu K. 2018. Fish diversity and distribution in the seagrass-coral reef continuum at two sites off the western coast of Isla Bastimentos, Bocas del Toro, Panama. *Independent Study Project (ISP) Collection*. 2945. https://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/2945
- Lugendo BR, Nagelkerken I, Van Der Vel-de G, Mgaya YD. 2006. The importance of mangroves, mud and sand flats, and seagrass beds as feeding areas for juvenile fishes in Chwaka Bay, Zanzibar: Gut content and stable isotope analyses. *Journal of Fish Bio-logy*, 69(6): 1639–1661. doi:10.1111/ j.1095-8649.2006.01231.x.
- Mascart T, Lepoint G, De Troch M. 2013. Meiofauna and harpacticoid copepods in different habitats of a Mediterranean seagrass meadow. *Journal of the Marine Biological Association UK*, doi: 10.1017/S0025315413000222.
- Meakin CA, Qin JG. 2020. Evaluation of food competition and resource partitioning of recruiting fish with permanent residents in a seagrass habitat. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 54(2): 149–166. doi:10.1080/00288330.2019. 1661259.
- Meshram MM, Mridula R, Rajesh KM, Suyani NK. 2021. Morphological measurements, length weight relationship and relative condition factor (Kn) of Obtuse barracuda *Sphyraena obtusata* (Cuvier, 1829) from South-eastern Arabian Sea. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 50(6): 480–488.
- Mohamed NI, Amir MAS, Ali AS, Ali SM. 2018. Length-weight relationship, condition factor and food and feeding habits of *Seriola dumerili* (Risso, 1810, Carangidae) in Al-Hamama, Eastern Libya Mediterranean Sea. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 4(2): 1–18.
- Murphy GEP, Dunic JC, Adamczyk EM, Bittick SJ, Côté IM, Cristiani J, Geissinger EA, Gregory RS, Lotze HK, O'Connor MI, et al. 2021. From coast to coast to coast: Ecology and management of seagrass ecosystems across Canada. *Facets*, 6(1): 139–179. doi: 10.1139/FACETS-2020-0020.
- Moutopoulos D & Stergiou K. 2002. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18(3): 200 - 203. doi: 10.1046/j.1439-0426.2002. 0281.x.
- Nazal MF. 2022. Preferensi makanan dan struktur serikat trofik kumpulan ikan di padang lamun Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu. *Skripsi*. IPB University. Bogor
- Osman MAA, El Ganainy AAA, Khouriba HHM, Aly MM. 2020. Some reproductive aspects of the common silver biddy *Gerres oyena* (Forsskal, 1775) from The Gulf of Suez, Red Sea, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*. 24(4): 155–167. doi: 10.21608/ejabf.2020. 100416.
- Pertami ND & Parawangsa INY. 2021. Length-weight relationship, condition factor, and distribution of spotted barb (*Barbodes binotatus* Valenciennes, 1842) in Lake Tamblingan Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2): 185-97.
- Pogoreutz C, Kneer D, Litaay M, Asmus H, Ahnelt H. 2012. The influence of canopy structure and tidal level on fish assemblages in tropical Southeast Asian seagrass meadows. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 107: 58–68. doi:10.1016/j.ecss.2012.04.022.
- Putri AK, Affandi R, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF. 2019. Spatio-temporal variations of fish assemblages in seagrass ecosystem of Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19(3): 491-510. doi:10.32491/jii.v19i3.486.
- Putri AK, Nazal MF, Simanjuntak CPH. 2022. Diet and feeding strategy of the common silver-biddy, *Gerres oyena* (Forsskal 1775) in the seagrass beds of Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu National Park. *IOP Conference*

Series: *Earth and Environmental Science* 1036 012021

- Rahardjo MF, Simanjuntak CPH. 2008. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(2):135-140.
- Sarfila, Halili, Arami H. 2018. Pertumbuhan dan hubungan panjang berat ikan kapas-kapas (*Gerres oyena*) di Perairan Tondonggeu Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 3(2): 135–142.
- Sivashanthini K. 2008. Length-weight relationships and condition of Gerreids (Pisces: Gerreidae) from the Parangipettai waters (SE coast of India). *Asian Fisheries Science*, 21(2): 127-145
- Simanjuntak CPH, Noviana, Putri AK, Rahardjo MF, Djumanto, Syafei LS, Abdillah D. 2020. Species composition and abundance of small fishes in seagrass beds of the Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu National Park, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environmental Sci.* 404(2020): 1–14. doi:10.1088/1755-1315/404/1/012063
- Sudarno, Asriyana, Arami H. 2018. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan baronang (*Siganus* sp.) di perairan Tondonggeu Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*, 2(1): 30-39. doi: 10.33772/jsipi.v2i1.7579.
- Whitfield AK. 2017. The role of seagrass meadows, mangrove forests, salt marshes and reed beds as nursery areas and food sources for fishes in estuaries. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27(1):75–110. doi:10.1007/s11160-016-9454-x.
- Xie M, Loh KH, Chen Z, Liao J, Chen B, Liu W, Du J. 2020. Length-weight relationships of eight fish from sea-grass meadows in Wenchang, China. *Journal of Applied Ichthyology*, 36(3): 364–366. doi: 10.1111/jai. 14023.
- Xu Q, Guo D, Zhang P, Zhang X, Li W, & Wu Z. 2016. Seasonal variation in species composition and abundance of demersal fish and invertebrates in a seagrass natural reserve on the eastern coast of the Shandong Peninsula, China. *Journal of Oceanology and Limnology*, 34(2): 330–341. doi:10. 1007/s00343-015-4323-3.
- Wujdi A, Mas S, Wudianto. 2012. Hubungan panjang bobot, faktor kondisi dan struktur ukuran ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1853) di perairan Selat Bali. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 4(2): 83-89. doi: 10.15578/bawal.4.2.2012.83-89.

Preferensi dan tumpang tindih relung makanan ikan kelompok Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu

[Feeding preferences and diet overlap of sciaenids fishes in Pabean Bay, Indramayu]

Charles P. H. Simanjuntak^{1,2}, Kustiyani¹, Ridwan Affandi¹, M. Fadjar Rahardjo¹,
Tri Prabowo²

¹Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK IPB

²Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Sekolah Pascasarjana IPB
Kampus FPIK IPB Dramaga, Jl. Lingkar Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680
e-mail: charles_phs@apps.ipb.ac.id

Diterima: 5 Maret 2022; Disetujui: 19 Juni 2022

Abstrak

Ekologi trofik famili Sciaenidae, salah satu kelompok ikan demersal di perairan Teluk Pabean, Indramayu dideskripsikan melalui studi ini. Sebanyak 14 jenis makanan dari tiga kelompok utama (Krustasea Decapoda, Moluska, dan ikan bertulang sejati) berhasil diidentifikasi untuk analisis preferensi dan tumpang tindih relung makanan ikan Sciaenidae. Mangsa yang diminati oleh ikan *Johnius belangerii* (Belanger's croaker) adalah Calappidae ($I_i = 16,12$), diikuti oleh *Squilla* sp. (15,5), dan *Penaeus* sp. (14,6); sementara ikan *Johnius borneensis* (Sharpnose hammer croaker) menyukai *Penaeus* sp. ($I_i = 86,5$), disusul oleh Calappidae (3,45), dan *Acetes* sp. (1,38); ikan *Johnius macropterus* (Largefin croaker) menyenangi *Penaeus* sp. ($I_i = 35$), diikuti oleh Callapidae (5); sedangkan ikan *Nibea soldado* (Soldier croaker) cenderung memiliki *Penaeus* sp. ($I_i = 25,63$), *Squilla* sp. (23,98), dan *Charybdis* sp. (16,42); sedangkan *Otolithes ruber* (Tigertooth croaker) lebih banyak mengonsumsi *Penaeus* sp. ($I_i = 25,63$). Nilai relung makanan (B_A) mengindikasikan bahwa ikan *Sharpnose hammer croaker* ($B_A = 0,06$) dan *Tigertooth croaker* ($B_A = 0,07$) adalah termasuk pemangsa yang spesialis, sedangkan *Belanger's croaker* ($B_A = 0,36$) dan *Soldier croaker* ($B_A = 0,34$) lebih cenderung sebagai pemangsa yang bukan spesialis. Tumpang tindih relung makanan khususnya jenis krustasea decapoda terjadi baik antarspesies maupun antar individu dari spesies yang sama, termasuk antar kelompok ukuran. Tumpang tindih relung makanan yang tinggi antar ikan predator menunjukkan bahwa kelompok ikan Sciaenidae di Teluk Pabean berkompetisi memperebutkan makanan saat terjadi kelangkaan sumberdaya makanan.

Kata penting: ekologi trofik, ikan demersal, krustasivor, ontogenetik, Sciaenidae

Abstract

The trophic ecology of Sciaenid fishes, one group of the demersal fishes in Pabean Bay, Indramayu is described in our study. A total of 14 types of prey were identified belonging to three groups (Decapod Crustacean, Mollusca, and Bony fishes) to analyze the feeding preferences and diet breadth overlap. The preferred prey items of *Johnius belangerii* (Belanger's croaker) were Calappidae ($I_i = 16.12$), followed by *Squilla* sp. (15.5), and *Penaeus* sp. (14.6); while *Johnius borneensis* (Sharpnose hammer croaker) were *Penaeus* sp. ($I_i = 86.5$), followed by Calappidae (3.45), and *Acetes* sp. (1.38); *Johnius macropterus* (Largefin croaker) were *Penaeus* sp. ($I_i = 35$), followed by Callapidae (5); *Nibea soldado* (Soldier croaker) were *Penaeus* sp. ($I_i = 25.63$) followed by *Squilla* sp. (23.98), and *Charybdis* sp. (16.42); *Otolithes ruber* (Tigertooth croaker) was *Penaeus* sp. ($I_i = 25.63$). The diet breadth (B_A) values indicate that Sharpnose hammer croaker ($B_A = 0.06$) and Tigertooth croaker ($B_A = 0.07$) are high specialist consumers, while Belanger's croaker ($B_A = 0.36$) and Soldier croaker ($B_A = 0.34$) are considered as non-specialized feeders. Our study showed that sciaenid fishes have overlapping trophic niches intra and inter-specific due to their common feeding on decapod crustaceans. The high trophic overlap between predators suggests that Sciaenid fishes in Pabean Bay are competing with each other when food resources are limited.

Keywords: croakers, crustacivore, demersal fishes, ontogenetic, trophic ecology

Pendahuluan

Studi ekologi trofik ikan merupakan sebuah kajian yang esensial untuk memahami fungsi dan peran fungsional ikan di dalam ekosistem, meskipun ikan tersebut bukan harus merupakan salah satu ikan ekonomis penting (Muto *et al.* 2001; Xu *et al.* 2005, Zahid *et al.* 2015; Putri *et al.* 2022). Melalui studi komposisi makanan ikan, dapat diketahui relung makanan ikan, dapat dibangun model dan jejaring trofik ikan penghuni perairan (Santos *et al.* 2016; Simanjuntak *et al.* 2011), dan selanjutnya juga mampu mencerminkan berbagai inter-aksi biologis yang terjadi baik antarspesies maupun intraspesies seperti pemangsaan dan kompetisi (Wang *et al.* 2022; Manang-kalangi *et al.* 2019). Informasi mengenai pemanfaatan makanan, pembagian sumber daya makanan dan interaksi kompetisi yang terjadi antarspesies maupun intraspesies ikan laut sangat penting di dalam memahami ekosistem perairan laut dan bermanfaat dalam pengembangan pengelolaan, konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan sumber daya ikan (Greenstreet & Rogers, 2006).

Kompetisi dalam memperebutkan makanan saat sumber daya makanan semakin berkurang akan terjadi pada ikan-ikan yang memiliki relung makanan dan habitat yang sama, juga bisa terjadi antarspesies dari kerabat terdekat, misalnya antarspesies dari famili yang sama (Santos *et al.* 2016; Khoncara *et al.* 2018). Interaksi makan yang terjadi antara ikan-ikan demersal termasuk rumit, namun jika terdapat keberagaman jenis

makanan antarspesies dan intraspesies maka akan mengurangi potensi persaingan di antara mereka (Park *et al.* 2017). Persaingan memperebutkan sumber daya makanan yang terbatas antarindividu ikan dari spesies yang sama juga tidak bisa dihindari karena mereka menempati relung yang sama (Ashley *et al.* 2006).

Ikan Sciaenidae merupakan salah satu famili terbesar dari ordo Perciformes, terdiri atas 66 genera dan 291 spesies (Esch-meyer & Fong, 2013). Kelompok ikan demersal ini tersebar luas di perairan paparan benua Tropis, Subtropis, Pasifik dan Atlantik (Sasaki 2001; Froese & Pauly 2022). Umumnya ikan Sciaenidae merupakan ikan laut kosmopolitan, namun beberapa genera mampu hidup dan beradaptasi dengan baik di perairan estuari dan lingkungan perairan tawar (Wang *et al.* 2022). Di perairan Indonesia sendiri, sebagai bagian dari perairan barat Indo-Pasifik, setidaknya terekam sebanyak 43 spesies dan sebagian besar merupakan ikan ekonomis penting (Sasaki 2001). Ikan Sciaenidae merupakan famili ikan yang selalu mendapatkan perhatian dari para peneliti dan menjadi fokus banyak kajian seperti sistematika molekuler dan biogeografi (Lo *et al.* 2015), aspek biologi (Fennessy 2000), perbandingan biologi reproduksi ikan-ikan Sciaenidae (Militelli *et al.* 2013), umur dan pertumbuhan (La Mesa *et al.* 2008; Santos *et al.* 2017), perbandingan ontogenetik (Deary & Hilton, 2016), dan ekologi trofik (Lima & Behr, 2010; Nunoo *et al.* 2013; Willis *et al.* 2015; Denadai *et al.* 2015;

Santos *et al.* 2016; Wang *et al.* 2022). Sementara kajian ekologi trofik ikan Sciaenidae di perairan Indonesia masih sangat minim, baru terbatas di perairan Mayangan dan Segara Menyan, Subang, Jawa Barat (Simanjuntak & Rahardjo, 2001; Rahardjo & Simanjuntak, 2005; Rahardjo 2007, Zahid *et al.* 2015).

Teluk Pabean merupakan perairan estuari Sungai Cimanuk yang menghadap langsung ke perairan Laut Jawa. Ekosistem pantai ditumbuhi vegetasi mangrove yang membuat perairan ini menjadi perairan yang subur dan mampu mendukung kehidupan beragam biota akuatik seperti udang, kepiting dan ikan (Khoncara *et al.* 2018; Al Ghiffary *et al.* 2018). Ikan Sciaenidae merupakan salah satu kelompok ikan demersal yang ditemukan di perairan Teluk Pabean, namun sampai saat ini tidak ada laporan yang memaparkan ekologi trofik ikan Sciaenidae di perairan ini. Studi makanan kelompok ikan yang pernah dilaporkan di perairan Teluk Pabean meliputi komposisi dan strategi makan ikan famili Gobiidae (Khoncara *et al.* 2018), makanan ikan famili Clupeidae (Bukit *et al.* 2017), komposisi dan luas relung makanan ikan Terapontidae (Tambunan *et al.* 2017), makanan ikan *Ambassis nalua* (Santi *et al.* 2017), serta komposisi dan luas relung makanan ikan belanak *Chelon subviridis* dan *Moolgarda engeli* (Al Ghiffary *et al.* 2018).

Pada konteks ini, maka tujuan kajian ini adalah untuk menganalisis preferensi makanan lima spesies ikan Sciaenidae (*Johnius belangerii*, *Johnius borneensis*, *Johnius*

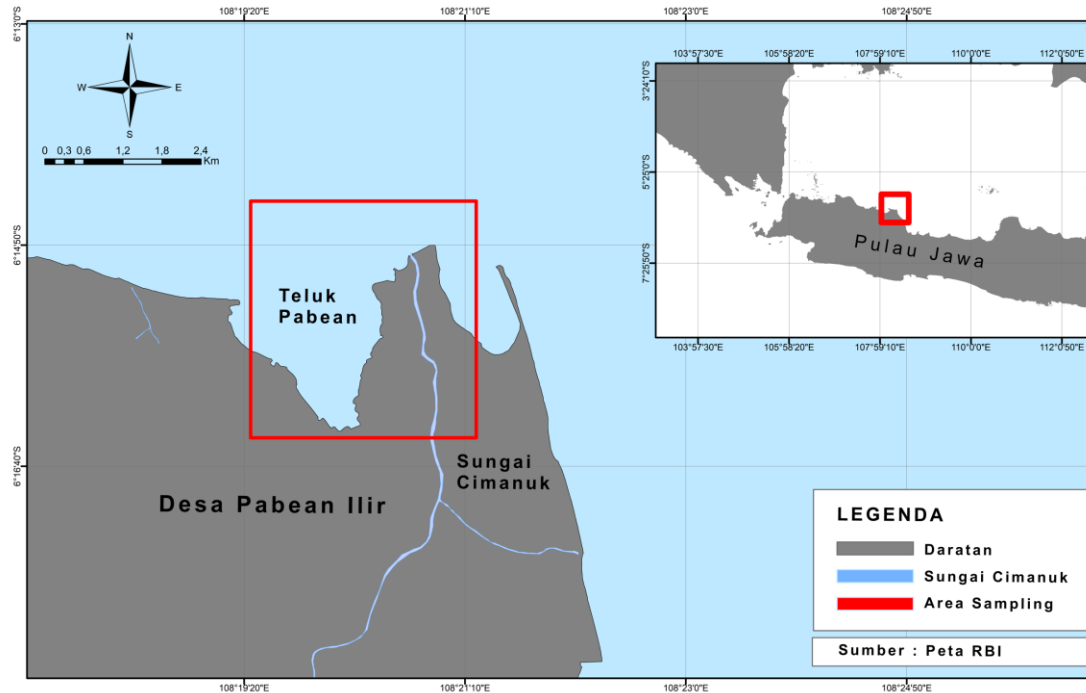
macropterus, *Nibea soldado*, *Otolithes ruber*) yang menghuni perairan Teluk Pabean serta mengestimasi tumpang tindih relung baik intraspecies maupun antarspecies.

Bahan dan metode

Penelitian preferensi dan tumpang tindih relung makanan ikan famili Sciaenidae dilakukan di Teluk Pabean, Indramayu, Jawa Barat (Gambar 1). Perairan Teluk Pabean dicirikan ekosistem pantai yang ditumbuhi vegetasi mangrove, mendapatkan masukan air tawar dari Sungai Cimanuk, substrat di teluk bagian dalam adalah lumpur, sementara substrat di bagian luar teluk adalah berpasir.

Ikan Sciaenidae ditangkap setiap bulan dari April 2016 sampai Maret 2017 dengan menggunakan alat tangkap seperti sero dan jaring insang dasar dengan berbagai ukuran mata jaring yakni 1, 1.5, 2 dan 3 inchi. Sero dioperasikan dengan memanfaatkan pasang surut. Ikan-ikan yang terkumpul di dalam sero diambil pada saat air laut menuju surut. Jaring insang dasar ditebar baik di Teluk Pabean bagian dalam, maupun teluk bagian luar.

Sampel ikan Sciaenidae yang tertangkap segera diawetkan dalam larutan formalin air laut 10% untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium Bio Makro, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Spesies ikan Sciaenidae diidentifikasi sampai tingkat spesies melalui pendekatan morfologis dengan bantuan buku identifikasi Nakabo (2002) dan Sasaki (2001). Panjang total tubuh



Gambar 1 Lokasi penelitian ekologi trofik ikan Sciaenidae di Teluk Pabean

setiap sampel ikan diukur menggunakan kaliper (mm) dan bobot tubuh ikan ditimbang dengan timbangan analitik (g).

Pembedahan dan pengamatan jenis makanan yang ditemukan di dalam lambung ikan Sciaenidae dilakukan dengan bantuan stereomikroskop. Setiap jenis makanan dipisah berdasarkan jenisnya dan diukur volumenya (ml). Organisme makanan diidentifikasi sampai takson terendah yang memungkinkan dengan pendekatan morfologis menggunakan beberapa pustaka seperti Gosner (1971), Carpenter & Niem (1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2001) dan Nakabo (2002).

Komposisi makanan ikan dianalisis menggunakan Indeks Bagian Terbesar (IBT) (Natarajan & Jhingran, 1961) dengan persamaan:

$$I_i = \frac{V_i \times O_i}{\sum (V_i \times O_i)} \times 100$$

Keterangan:

I_i = indeks bagian terbesar dari suatu jenis organisme makanan

V_i = persentase volume makanan jenis ke-i

O_i = persentase frekuensi kejadian makanan ke-i

Luas relung makanan dihitung melalui indeks Levins (Krebs 2014) sebagai berikut:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2}$$

Keterangan:

B = luas relung makanan Levins

p_j = proporsi dari jenis ikan yang memanfaatkan organisme makanan ke-j

Nilai luas relung dibakukan supaya berkisar di antara nilai 0-1 dengan mengikuti persamaan Hulbert (Krebs 2014) sebagai berikut:

$$B_A = \frac{B - 1}{n - 1}$$

Keterangan:

BA= luas relung yang dibakukan

B = luas relung makanan Levins

N = jumlah organisme makanan yang dikonsumsi

Tumpang tindih relung makanan baik antarspesies maupun intraspesies dihitung dengan menggunakan *Horn Simplified Morisita Index* (Krebs 2014):

$$C_H = \frac{2 \sum_i^n p_{ij} \cdot p_{ik}}{\sum_i^n p_{ij}^2 + \sum_i^n p_{ik}^2}$$

Keterangan:

CH = tumpang tindih relung makanan

Pij = proporsi organisme makanan ke-i yang dimanfaatkan oleh jenis ikan j

Pik = proporsi organisme makanan ke-i yang dimanfaatkan oleh jenis ikan k

N = jumlah organisme makanan

Nilai tumpang tindih relung makanan berkisar antara 0-1. Jika nilai tumpang tindih relung (C_H) mendekati atau sama dengan satu, maka ada kesamaan jenis makanan yang dikonsumsi antarspesies atau intraspesies ikan Sciaenidae.

Hasil

Spesies ikan Sciaenidae

Ikan Sciaenidae yang ditemukan di perairan Teluk Pabean terdiri atas lima spesies yaitu *Johnius belangerii* (Cuvier, 1830) atau dikenal dengan nama umum *Belanger's croaker*, *Johnius borneensis* (Bleeker, 1851) atau *Sharpnose hammer croaker*, *Johnius macropterus* (Bleeker, 1853) atau *Largefin croaker*, *Nibea soldado* (Lacepède, 1802) atau *Soldier croaker* dan *Otolithes ruber* (Bloch & Schneider, 1801) atau *Tigertooth croaker*. Kelompok ikan Sciaenidae yang

tertangkap berada pada stadia yuwana dan dewasa dengan panjang total berkisar antara 95-189 mm dengan kisaran bobot tubuh antara 10,3-76,4 g (ikan *Belanger's croaker*), 121-290 mm dan 22,1-240,0 g (*Sharpnose hammer croaker*), 123-130 mm dan 26,0-29,4 g (*Largefin croaker*), 88-308 mm dan 7,3-521,9 g (*Soldier croaker*) serta 116-190 mm dan 14,8-85,4 g (*Tigertooth croaker*).

Ditinjau dari kelompok ukuran ikan, maka ikan *Belanger's croaker* yang paling banyak tertangkap berada pada kelompok ukuran III (131-160 mm) dan kelompok II (101-130 mm), ikan *Sharpnose hammer croaker* pada kelompok ukuran IV (161-190 mm) dan III (131-160 mm), ikan *Largefin croaker* pada kelompok ukuran II (101-130 mm), ikan *Soldier croaker* pada kelompok II (101-130 mm) dan III (131-160 mm), dan ikan *Tigertooth croaker* pada kelompok III (131-160 mm) dan IV (161-190 mm) (Tabel 1).

Komposisi makanan

Berbagai jenis makanan ditemukan dalam lambung ikan Sciaenidae. Ragam makanan ikan Sciaenidae dapat digabung ke dalam tiga kelompok yakni bivalvia, krustasea dan ikan (Pisces). Jenis makanan kelompok bivalvia antara lain *Donax* sp. dan *Veneridae*. Jenis makanan kelompok krustasea terdiri atas kelompok udang (*Acetes* sp., *Metapenaeus* sp., *Penaeus* sp., *Squilla* sp.) dan kepiting (*Calappidae*, *Portunus* sp., dan *Charybdis* sp.). Beberapa jenis ikan yang dikonsumsi kelompok ikan Sciaenidae adalah

Tabel 1 Jenis dan jumlah ikan Sciaenidae yang ditemukan selama penelitian di perairan Teluk Pabean, Indramayu

Kelompok Ukuran (mm)	Jenis ikan Sciaenidae (n)				
	<i>Belanger's croaker</i>	<i>Sharpnose hammer croaker</i>	<i>Largefin croaker</i>	<i>Soldier croaker</i>	<i>Tigertooth croaker</i>
I (<101)	1	-	-	4	-
II (101-130)	63	1	3	18	2
III (131-160)	123	7	-	9	11
IV (161-190)	10	9	-	3	9
V (191-220)	-	4	-	3	-
VI (>220)	-	5	-	7	-
Total	197	26	3	44	22

Tabel 2 Jenis makanan masing-masing ikan famili Sciaenidae di Teluk Pabean

	Organisme makanan ikan Sciaenidae				
	<i>Belanger's croaker</i>	<i>Sharpnose hammer croaker</i>	<i>Largefin croaker</i>	<i>Soldier croaker</i>	<i>Tigertooth croaker</i>
Bivalvia	<i>Donax</i> sp. Veneridae	-	-	<i>Donax</i> sp.	-
Krustase	<i>Acetes</i> sp. <i>Metapenaeus</i> sp. <i>Penaeus</i> sp. <i>Squilla</i> sp. Calappidae <i>Portunus</i> sp. <i>Charybdis</i> sp.	<i>Acetes</i> sp. <i>Metapenaeus</i> sp. <i>Penaeus</i> sp. <i>Squilla</i> sp. Calappidae	Calappidae, <i>Penaeus</i> sp.	<i>Acetes</i> sp., <i>Metapenaeus</i> sp. <i>Penaeus</i> sp. <i>Squilla</i> sp. <i>Portunus</i> sp. <i>Charybdis</i> sp.	<i>Penaeus</i> sp.
Pisces	Mugilidae	<i>Sillago</i> sp.	-	Ambassidae Clupeidae Sciaenidae	-

Ambassidae, Clupeidae, Mugillidae, Sciaenidae, dan *Sillago* sp. (Tabel 2).

Ikan *Belanger's croaker* (dengan nilai luas relung makanan atau BA = 0,36, Tabel 3) dan *Soldier croaker* (BA = 0,34) mengonsumsi beragam jenis makanan dari kelompok bivalvia, krustasea dan ikan yang tersedia di perairan Teluk Pabean (Tabel 2). Ikan *Belanger's croaker* memanfaatkan *Donax* sp. dan Veneridae (kelompok bivalvia), *Acetes* sp., Calappidae, *Charybdis* sp., *Metapenaeus* sp., *Penaeus* sp., *Portunus* sp., *Squilla* sp.

(kelompok krustasea) dan Mugilidae (ikan) sebagai pilihan menu makanannya; sementara ikan *Soldier croaker* mengonsumsi *Donax* sp. (bivalvia), *Acetes* sp., *Charybdis* sp., *Metapenaeus* sp., *Penaeus* sp., *Portunus* sp., *Squilla* sp. (krustasea) dan beragam jenis ikan seperti Ambassidae., Clupeidae, dan bahkan anggota dari Sciaenidae sebagai pilihan menu makanannya.

Ikan Sharpnose hammer croaker (BA = 0,06) memanfaatkan lebih sedikit jenis makanan dibandingkan dua kerabatnya yakni Belanger's croaker dan Soldier croaker (Tabel 2). Jenis makanan yang dimanfaatkan oleh ikan Sharpnose hammer croaker berupa *Acetes* sp., Calappidae, *Metapenaeus* sp., *Penaeus* sp., *Squilla* sp. (anggota kelompok krustasea) dan *Sillago* sp. (ikan). Sementara dua jenis ikan Sciaenidae lainnya yakni Tigertooth croaker (BA = 0,07) dan Largefin croaker (BA = 0,15) hanya memanfaatkan satu sampai dua jenis makanan dari kelom-

pok krustasea yakni udang *Penaeus* sp. dan kepiting dari famili Calappidae.

Komposisi jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan *Belanger's croaker* disajikan pada Tabel 3. Krustasea merupakan makanan yang paling banyak dikonsumsi oleh spesies ikan ini dengan rincian kepiting Calappidae (dengan nilai IBT= 16,12); udang *Squilla* sp. (IBT= 15,47), udang *Penaeus* sp. (IBT= 14,57), kepiting *Charybdis* sp. (IBT= 5,44), rajungan *Portunus* sp. (IBT= 1,69). Jenis makanan dari kelompok Bivalvia seperti *Donax* sp. (IBT= 2,36) dan Veneridae (IBT= 0,39) serta ikan Mugillidae (IBT= 0,03)

Tabel 3. Indeks bagian terbesar dan luas relung makanan ikan-ikan Sciaenidae yang ditemukan di Teluk Pabean

	<i>Belanger's croaker</i>	<i>Sharpnose hammer croaker</i>	<i>Largefin croaker</i>	<i>Soldier croaker</i>	<i>Tigertooth croaker</i>
Kategori Makanan					
Pisces					
Clupeidae	-	-	-	3,91	-
Mugilidae	0,03	-	-	6,25	-
Ambassidae	-	-	-	-	-
<i>Sillago</i> sp.	-	0,99	-	-	-
Sciaenidae	-	-	-	2,74	-
Krustase Decapoda					
<i>Acetes</i> sp,	-	1,38	-	0,52	-
<i>Penaeus</i> sp,	14,68	86,50	35	25,63	27,2
<i>Metapenaeus</i> sp,	1,04	0,99	-	0,13	-
<i>Squilla</i> sp,	15,58	0,79	-	23,98	-
<i>Portunus</i> sp,	1,71	-	-	1,04	-
<i>Charybdis</i> sp,	5,48	-	-	16,42	-
Calappidae	16,24	3,45	5	-	-
Moluska					
Bivalvia:					
Donacidae: <i>Donax</i> sp,	2,37	-	-	0,26	-
Veneridae	0,39	-	-	-	-
Unidentified *	42,48	5,91	60	19,12	72,8
n (jumlah ikan)	176	26	3	44	22
PT (min-maksimum, mm)	95-189	121-290	123-130	88-308	116-190
B (relung makanan)	6,36	1,87	3,18	6,06	1,99
BA (luas relung yang dibakukan)	0,36	0,06	0,15	0,34	0,07

*Unidentified atau makanan tidak teridentifikasi merupakan bagian dari jenis makanan yang dikonsumsi oleh ikan dan sudah tercerna.

berperan sebagai makanan pelengkap. Makanan tidak teridentifikasi (*unidentified*) dengan nilai IBT= 42,16) merupakan gabungan makanan yang telah tercerna dari kelompok krustasea, bivalvia, dan ikan.

Jenis dan komposisi makanan yang dikonsumsi ikan *Sharpnose hammer croaker* dipresentasikan pada Tabel 3. Krustasea menempati posisi teratas sebagai menu makanan utama spesies ini dengan komposisi udang *Penaeus* sp. (IBT= 86,5), kepiting Calappidae (IBT= 3,45), *Acetes* sp. (IBT= 1,38), udang *Metapenaeus* sp. (IBT= 0,99) dan udang *Squilla* sp. (IBT= 0,79). Ikan *Sillago* sp. (IBT= 0,99) merupakan makanan pelengkap bagi ikan *Sharpnose hammer croaker*.

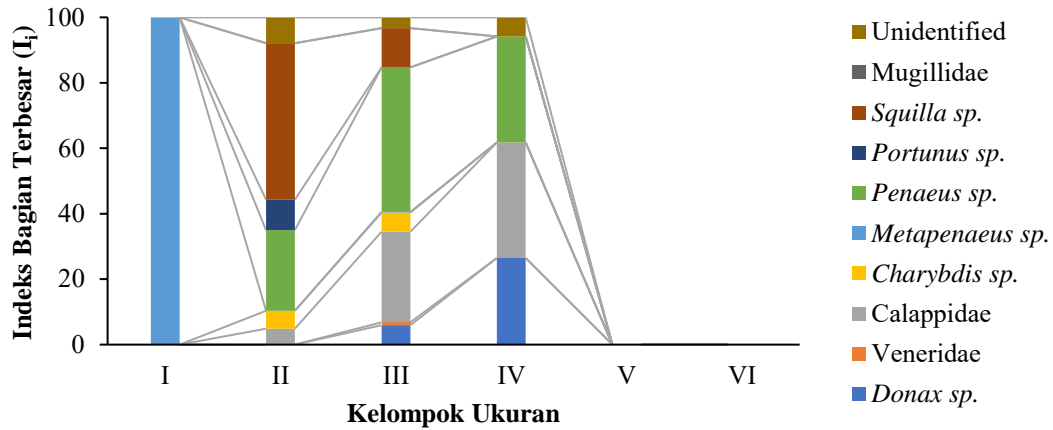
Ragam dan komposisi makanan ikan *Soldier croaker* ditampilkan pada Tabel 3. Krustasea merupakan kelompok makanan yang paling dimanfaatkan oleh spesies ini dengan komposisi udang *Penaeus* sp. (IBT= 25,63) dan udang *Squilla* sp. (IBT= 23,98), kepiting *Charybdis* sp. (IBT= 16,42), rajungan *Portunus* sp. (IBT= 1,04), *Acetes* sp. (IBT= 0,52) dan *Metapenaeus* sp. (IBT= 0,13). Makanan dari kelompok ikan seperti Ambassidae. (IBT= 6,25), Clupeidae (IBT= 3,91), dan Sciaenidae (IBT= 2,74); serta *Donax* sp. (kelompok bivalvia, IBT= 0,26) dimanfaatkan ikan *Soldier croaker* sebagai makanan pelengkap. Makanan tidak teridentifikasi (*unidentified*; IBT= 19,12) merupakan makanan yang telah tercerna dari kelompok krustasea, bivalvia, dan ikan.

Komposisi makanan ikan *Tigertooth croaker* dan *Largefin croaker* disajikan pada Tabel 3. Kedua spesies ini juga hanya memanfaatkan makanan dari kelompok krustasea. Udang *Penaeus* sp. (IBT= 27,25) merupakan satu-satunya jenis makanan yang dikonsumsi ikan *Tigertooth croaker*, sementara ikan *Largefin croaker* memanfaatkan udang *Penaeus* sp. (IBT= 35) dan kepiting Callapidae (IBT= 5) sebagai menu makanannya. Makanan tidak teridentifikasi pada kelompok makanan ikan *Tigertooth croaker* merupakan makanan yang telah tercerna dari udang *Penaeus* sp., dan pada ikan *Largefin croaker* merupakan makanan yang telah tercerna dari jenis udang *Penaeus* sp. dan kepiting Callapidae.

Ontogenetik

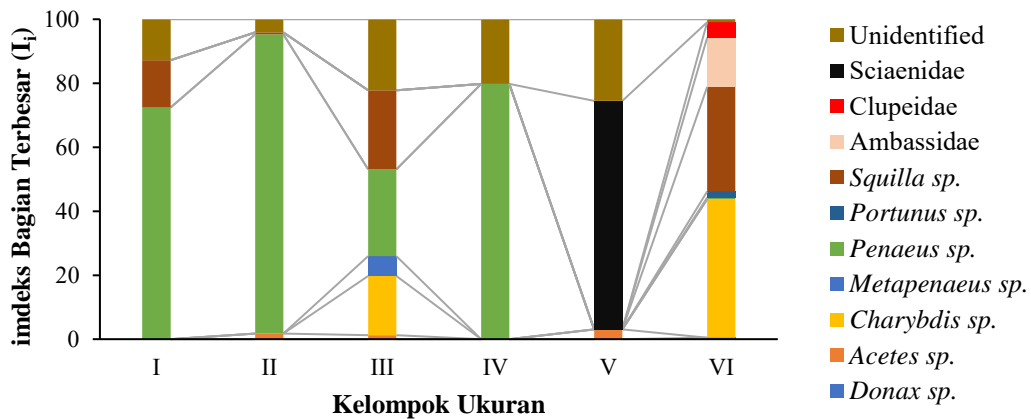
Perubahan jenis makanan ikan berdasarkan perubahan ukuran panjang ikan (ontogenetik) hanya ditemukan pada ikan *Belanger's croaker*, *Soldier croaker* dan *Sharpnose hammer croaker*. Ikan *Belanger's croaker* pada kelompok ukuran I (<101 mm) dan II (101-130 mm) umumnya mengonsumsi krustasea seperti udang dan kepiting yang berukuran kecil, namun seiring bertambah ukuran panjang tubuh (kelompok ukuran III=131-160 mm), ikan *Belanger's croaker* mengonsumsi jenis makanan dari kelompok ikan dan bivalvia (Gambar 2).

Pola yang hampir sama ditemukan pada ikan *Soldier croaker*. Ikan ini memanfaatkan udang *Penaeus* sp., *Squilla* sp. dan *Acetes* sp. yang berukuran kecil pada kelompok ukuran



Keterangan: I (<101); II (101-130); III (131-160); IV (161-190); V (191-220); VI (> 220 mm)

Gambar 2 Preferensi makanan ikan *Belanger's croaker* seiring dengan pertambahan ukuran tubuh

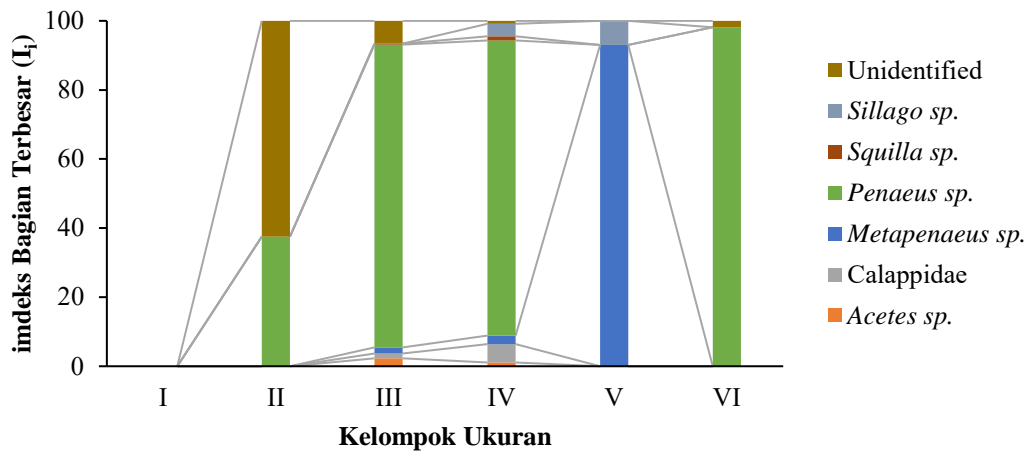


Keterangan: I (<101); II (101-130); III (131-160); IV (161-190); V (191-220); VI (> 220 mm)

Gambar 3 Preferensi makanan ikan *Soldier croaker* seiring dengan pertambahan ukuran tubuh

I dan II. Selanjutnya pada ukuran yang lebih besar yakni pada kelompok ukuran V (191-220 mm) dan VI (>220 mm), ikan ini mengonsumsi beberapa spesies dari kelompok ikan yakni Sciaenidae, Ambassidae, Clupeidae dan spesies dari kelompok bivalvia (*Donax sp.*) (Gambar 3). Ontogenetik dari perspektif perubahan jenis makanan yang dikonsumsi juga ditemukan pada ikan *Sharpnose hammer croaker*. Ikan *Sharpnose*

hammer croaker berukuran kecil (kelompok ukuran II dan III) umumnya mengonsumsi udang *Penaeus sp.* dan *Metapenaeus sp.* berukuran kecil. Meskipun makanan utama tetap *Penaeus sp.* dan *Metapenaeus sp.* pada kelompok ukuran IV dan V, namun ada tambahan makanan lain berupa ikan *Sillago sp.* (Gambar 4).



Keterangan: I (<101); II (101-130); III (131-160); IV (161-190); V (191-220); VI (> 220 mm)

Gambar 4 Preferensi makanan ikan *Sharpnose hammer croaker* seiring dengan pertambahan ukuran tubuh.

Tumpang tindih relung trofik

Tumpang tindih relung trofik baik intraspecies maupun antarspecies ikan Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu disajikan pada Tabel 4. Kesamaan relung trofik digambarkan dari nilai tumpang tindih relung makanan (C_H) yang mendekati nilai 1. Tumpang tindih relung trofik intraspecies ditemukan terjadi pada semua ikan Sciaenidae, yakni antarkelompok ukuran ikan yang berbeda. Pada ikan *Belanger's croaker*, tumpang tindih relung intraspecies ditemukan terjadi antara kelompok ukuran III dengan kelompok ukuran IV ($C_H = 0,79$). Hal yang serupa juga ditemukan pada ikan *Soldier croaker*, tumpang tindih relung trofik terjadi antara kelompok ukuran I dan II ($C_H = 0,93$), kelompok ukuran I dan IV ($C_H = 0,86$), kelompok ukuran II dan IV ($C_H = 0,99$), dan antara kelompok ukuran III dan VI ($C_H = 0,80$).

Tumpang tindih relung intraspecies juga ditemukan terjadi pada ikan *Sharpnose hammer croaker*, yakni antara kelompok ukuran II dan IV ($C_H = 0,91$), kelompok ukuran V III dan IV ($C_H = 0,96$), dan antara kelompok ukuran IV dan VI ($C_H = 0,91$). Kesamaan jenis makanan yang dikonsumsi juga terlihat antara kelompok ukuran II dan III ($C_H = 0,71$) dan kelompok ukuran III dan IV ($C_H = 0,76$) ikan *Tigertooth croaker*.

Kesamaan relung trofik atau tumpang tindih relung makanan antarspecies ikan famili Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu dipresentasikan pada Tabel 4. Ikan *Belanger's croaker* memiliki nilai tumpang tindih relung sempurna ($C_H = 1,0$) dengan ikan *Sharpnose hammer croaker* yakni antara ikan *Belanger's croaker* kelompok ukuran I dengan ikan *Sharpnose hammer croaker* kelompok ukuran V. Kesamaan jenis makanan yang cukup tinggi juga ditemukan

Tabel 4. Tumpang tindhil relung makanan intra dan antarspesies ikan Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu

	<i>Belanger's croaker</i>						<i>Soldier croaker</i>						<i>Sharpnose hammer croaker</i>						<i>Tigertooth croaker</i>											
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI						
<i>Belanger's croaker</i>	I 1,00	0,00	0,02	0,00	-	-	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,08	1,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-
	II 1,00	0,66	0,28	-	-	-	0,63	0,34	0,39	0,32	0,05	0,74	-	0,25	0,35	0,38	0,00	0,30	-	0,08	0,32	0,33	-	-	-	0,08	0,32	0,33	-	-
	III 1,00	0,79	-	-	-	-	0,69	0,53	0,67	0,51	0,04	0,45	-	0,34	0,59	0,67	0,01	0,48	-	0,05	0,52	0,53	-	-	-	0,05	0,52	0,53	-	-
	IV 1,00	-	1,00	-	-	-	0,65	0,66	0,30	0,64	0,07	0,03	-	0,46	0,71	0,74	0,00	0,62	-	0,11	0,65	0,67	-	-	-	0,11	0,65	0,67	-	-
	V -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	VI -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Soldier croaker</i>	I 1,00	0,93	0,65	0,86	0,18	0,35	-	0,71	0,92	0,88	0,00	0,82	-	0,28	0,88	0,91	-	-	0,28	0,88	0,91	-	-	-	0,28	0,88	0,91	-	-	
	II 1,00	0,99	0,08	0,03	-	-	0,62	0,98	0,95	0,00	0,98	-	-	0,13	0,99	0,98	-	-	0,13	0,99	0,98	-	-	-	0,13	0,99	0,98	-	-	
	III 1,00	0,34	0,17	0,80	-	-	0,42	0,42	0,39	0,14	0,31	-	-	0,24	0,36	0,39	-	-	0,24	0,36	0,39	-	-	-	0,24	0,36	0,39	-	-	
	IV 1,00	0,07	0,65	-	-	-	0,61	0,97	0,93	0,00	1,00	-	-	0,12	0,99	0,98	-	-	0,12	0,99	0,98	-	-	-	0,12	0,99	0,98	-	-	
	V 1,00	0,28	-	1,00	0,13	0,02	-	0,50	0,13	0,02	0,00	0,02	-	0,54	0,09	0,16	-	-	0,54	0,09	0,16	-	-	-	0,54	0,09	0,16	-	-	
	VI 1,00	0,04	0,03	0,05	0,00	0,02	-	0,03	0,05	0,00	0,02	-	-	0,03	0,02	0,03	-	-	0,03	0,02	0,03	-	-	-	0,03	0,02	0,03	-	-	
<i>Sharpnose hammer croaker</i>	I -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	II 1,00	0,68	0,91	0,00	0,53	-	1,00	0,96	0,06	0,04	-	-	0,82	0,64	0,74	-	-	0,82	0,64	0,74	-	-	-	0,82	0,64	0,74	-	-		
	III 1,00	0,96	1,00	0,09	0,91	-	1,00	1,00	0,09	0,91	-	-	0,21	0,97	0,99	-	-	0,21	0,97	0,99	-	-	-	0,21	0,97	0,99	-	-		
	IV 1,00	0,09	0,91	1,00	0,00	1,00	-	1,00	0,09	0,91	-	-	0,03	0,93	0,93	-	-	0,03	0,93	0,93	-	-	-	0,03	0,93	0,93	-	-		
	V 1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	-	1,00	0,00	0,00	1,00	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	
	VI 1,00	0,04	0,99	0,95	-	-	-	0,04	0,99	0,95	-	-	0,04	0,99	0,95	-	-	0,04	0,99	0,95	-	-	-	0,04	0,99	0,95	-	-		
<i>Tigertooth croaker</i>	I -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	II 1,00	0,71	0,26	-	-	-	1,00	0,71	0,26	-	-	-	1,00	0,71	0,26	-	-	1,00	0,71	0,26	-	-	-	1,00	0,71	0,26	-	-		
	III 1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-		
	IV 1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-		
	V 1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-		
	VI 1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-	-	1,00	0,76	1,00	-	-		

Keterangan

Kelompok Ukuran Panjang: I (<101 mm); II (101-130 mm); III (131-160 mm), IV (161-190 mm), V (191-220 mm) dan VI (>220 mm)

antara ikan *Belanger's croaker* kelompok ukuran IV dengan ikan *Sharpnose hammer croaker* kelompok ukuran IV ($C_H = 0,74$) dan antara ikan *Belanger's croaker* kelompok ukuran II dengan ikan *Soldier croaker* kelompok ukuran VI ($C_H = 0,74$).

Ikan *Soldier croaker* memiliki tingkat kesamaan relung trofik dengan ikan *Sharpnose hammer croaker* (Tabel 4). Nilai tumpang tindih relung yang sempurna ($C_H = 1,0$) ditemukan antara ikan *Soldier croaker* dari kelompok ukuran IV dengan ikan *Sharpnose hammer croaker* kelompok ukuran VI. Kesamaan preferensi makanan antara ikan *Soldier croaker* dengan ikan *Tigertoath croaker* juga ditemukan pada kelompok ukuran yang lain dengan nilai tumpang tindih relung yang tinggi ($C_H = 0,88 - 0,98$).

Tumpang tindih relung yang tinggi dan hampir sempurna ($C_H = 0,99$) ditemukan pada ikan *Sharpnose hammer croaker* dari kelompok ukuran III dengan ikan *Tigertoath croaker* kelompok ukuran IV dan antara ikan *Sharpnose hammer croaker* dari kelompok ukuran VI dengan ikan *Tigertoath* kelompok ukuran III (Tabel 4). Tumpang tindih relung makanan yang tinggi (" C "_" H " = 0,74 – 0,97) juga ditemukan terjadi antara ikan *Sharpnose hammer croaker* dengan ikan *Tigertoath croaker* pada kelompok ukuran yang lain (Tabel 4).

Pembahasan

Komposisi makanan lima spesies ikan Sciaenidae menunjukkan bahwa kelima spesies ikan Sciaenidae di Teluk Pabean

dapat dikategorikan sebagai ikan karnivor dengan preferensi makanan yang khusus yakni kelompok krustasea atau bisa disebut sebagai kelompok ikan krustasivor. Taher (2010) melaporkan bahwa preferensi makanan ikan *Belanger's croaker* di Kanal Shatt Al-Basrah Iran adalah udang. Temuan yang sama juga ditemukan di perairan Pantai Mayangan dan Segara Menyan, Jawa Barat bahwa ikan *Belanger's croaker* termasuk ke dalam serikat trofik krustasivor (Rahardjo & Simanjuntak 2005; Zahid *et al.* 2015). Mohamed & Abood (2019) mendeskripsikan bahwa makanan utama ikan *Belanger's croaker* dan *Johnius dussumieri* (*Sin croaker*) di Sungai Shatt Al-Arab, Irak adalah krustasea (udang dan kepiting). Ikan *Soldier croaker* di estuari Santubong, Sarawak, Malaysia termasuk ikan karnivor bentik dengan preferensi makanan krustasea (Idrus *et al.* 2021). Zahid *et al.* (2015) juga menemukan hasil yang sama bahwa ikan *Soldier croaker* merupakan ikan krustasivor. Beberapa studi lainnya menunjukkan peran penting krustasea sebagai makanan utama bagi berbagai spesies ikan Sciaenidae (Fennessy, 2000; Lima & Behr, 2010; Nunoo *et al.* 2013; Wang *et al.* 2022). Namun kajian Soe *et al.* (2022) menyimpulkan hal yang berbeda yakni ikan *Belanger's croaker* dan *Sharpnose hammer croaker* di perairan Teluk Pattani, Thailand termasuk ikan zoobentivor dengan preferensi makanan berupa cacing polychaeta. Komposisi dan preferensi makanan ikan spesies yang sama bisa berbeda diduga karena adanya perbedaan ketersediaan

dan kelimpahan makanan di perairan (Willis *et al.* 2015).

Perubahan preferensi jenis makanan karena perkembangan ukuran atau ontogenetik umumnya terjadi pada ikan Sciaenidae (Lima & Behr, 2010; Deary & Hilton, 2016). Pada penelitian ini, pergeseran ontogenetik makanan juga ditampilkan oleh ikan *Belanger's croaker*, *Soldier croaker* dan *Sharpnose hammer croaker*. Ikan *Belanger's croaker* berukuran kecil umumnya mengonsumsi beberapa jenis udang dan kepiting berukuran kecil dan seiring dengan bertambah ukuran tubuh, ikan *Belanger's croaker* masih mengonsumsi udang namun variasi dan ukuran makanan juga bertambah seperti ikan (Mugillidae) dan kerang (*Donax* sp. dan Veneridae). Hasil penelitian Rahardjo & Simanjuntak (2005) melaporkan bahwa terjadi perubahan makanan ikan *Belanger's croaker* di perairan pantai Ma-yangan seiring dengan perkembangan ukuran tubuh ikan. Ikan yang berukuran >171 mm mengonsumsi ikan tembang (Clupeidae), sedangkan ikan berukuran lebih kecil hanya mengonsumsi udang *Penaeus* dan *Acetes*. Ikan *Soldier croaker* juga mengalami perubahan jenis makanan seiring dengan perkembangan ukuran tubuh. Ikan yang berukuran besar (>220 mm) mengonsumsi beragam jenis ikan baik ikan demersal maupun ikan bentopelagis, kepiting dan kerang; sementara makanan yang ditemukan pada lambung ikan yang berukuran kecil umumnya adalah udang-udang kecil. Ikan *Soldier croaker* di perairan Mayangan, Jawa Barat juga menun-

jukkan perubahan jenis makanan sejalan dengan penambahan ukuran tubuhnya. Ikan yang berukuran kecil berukuran kecil (81-120 mm) lebih banyak makan ikan teri (*Stolephorus* spp.), sementara kelompok yang lebih besar (>120 mm) cenderung memanfaatkan krustasea dari jenis *Metapenaeus* dan *Portunus* sebagai makanan utamanya (Rahardjo 2008). Sampai saat ini belum ada kajian yang melaporkan pergeseran ontogenetik makanan pada ikan *Sharpnose hammer croaker*. Simanjuntak *et al.* (2011) melaporkan bahwa ikan *Sharpnose hammer croaker* di Teluk Bintuni Papua mengonsumsi udang sebagai makanan utama. Namun penelitian di Teluk Pabean ini menemukan bahwa jenis makanan ikan *Sharpnose hammer croaker* berukuran kecil umumnya udang *Penaeus* dan seiring perkembangan tubuh, mereka mulai memanfaatkan kepiting dan ikan bentopelagis sebagai menu makanan tambahan. Seiring dengan bertambahnya ukuran tubuh ikan, maka variasi makanan dan ukuran organisme makanan juga bertambah. Beberapa alasan mengapa hal ini bisa terjadi adalah: (i) kebutuhan nutrisi yang semakin besar untuk pertumbuhan (somatik dan gonadik), yaitu kebutuhan nutrisi yang semakin besar karena proses pertumbuhan dari yuwana menuju ikan dewasa (Usmar 2012; Lawson *et al.* 2018), (ii) teori berburu mangsa yang optimal, artinya ikan yang berukuran lebih besar memiliki kemampuan jelajah yang lebih luas dan cenderung mengonsumsi mangsa yang lebih besar untuk memaksimalkan perolehan energi relatif

terhadap upaya penangkapan (Wootton 1990; Gerking 1994; Santos *et al.* 2016).

Spesies ikan spesialis hanya mengonsumsi satu atau dua sumber daya makanan dan akan memiliki nilai luas relung yang lebih rendah daripada spesies generalis yang memakan banyak jenis makanan (Colwell & Futuyma 1971, Gerking 1994). Pada studi ini, ikan *Sharpnose hammer croaker* dan *Tigertooth croaker* termasuk predator yang spesialis, sedangkan *Belanger's croaker* dan *Soldier croaker* cenderung sebagai pemangsa yang bukan spesialis atau generalis. Udang *Penaeus* merupakan jenis makanan paling banyak dimanfaatkan oleh ikan *Sharpnose hammer croaker* dan *Tigertooth croaker* dan berimplikasi terhadap luas relung makanan yang sempit. Pada studi ini, ikan *Belanger's croaker* memiliki luas relung yang besar atau mampu memanfaatkan beragam sumberdaya makanan yang tersedia di alam. Sejalan dengan hasil penelitian ini, Mohamed & Abood (2019) melaporkan bahwa ikan *Belanger's croaker* yang ditemukan di perairan Sungai Shatt Al-Arab, Irak termasuk ikan pemangsa non-spesialis (*non-specialized feeder*) karena memiliki luas relung yang besar. Selanjutnya, berdasarkan kajian relung trofik ikan Sciaenidae dengan pendekatan analisis isotop di perairan Kepulauan Zhoushan ditemukan bahwa relung isotop makanan ikan Sciaenidae tertinggi ditemukan pada ikan *Collichthys lucidus*, disusul oleh *Nibea albiflora*, *Johnius belangerii*, *Miichthys miiuy*, dan *Larimichthys polyactis* (Wang *et al.* 2022). Kedua temuan ini

menegaskan bahwa ikan *Belanger's croaker* cenderung bukan sebagai predator yang spesialis. Ikan Sciaenidae berikutnya yang memiliki luas relung yang cukup besar karena mampu memanfaatkan variasi sumber makanan di perairan Teluk Pabean adalah ikan *Soldier croaker*. Penelitian sebelumnya di Mayangan, Jawa Barat juga melaporkan pola yang hampir mirip bahwa ikan *Soldier croaker* atau ikan blama memiliki spektrum makanan yang beragam (Rahardjo 2008), sehingga dapat dikategorikan sebagai ikan generalis.

Tumpang tindih relung trofik baik intraspecies maupun antarspecies ikan Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu tergolong tinggi karena ikan-ikan tersebut umumnya mengeksploitasi jenis sumber daya makanan yang pada dasarnya sama, yaitu udang (*Penaeus*, *Squilla*, *Metapenaeus*) dan kepiting (*Charybdis*, *Calappidae* dan *Portunus*). Tingginya nilai tumpang tindih relung makanan merupakan refleksi dari besarnya kesamaan preferensi makanan antar dan intraspecies (Lucena *et al.* 2000). Colwell & Futuyma (1971) menegaskan bahwa nilai tumpang tindih relung makanan yang tinggi tidak selalu menunjukkan telah terjadi kompetisi atau persaingan. Sumber daya makanan yang ada dapat dibagi antarspecies ikan atau antar-kelompok ukuran ikan dari spesies yang sama, dan konsekuensinya nilai indeks tumpang tindih relung makanan menjadi tinggi. Tumpang tindih relung makanan yang tinggi ditemukan antarspecies ikan simpatrik koeksistensi (*co-existing sympatric fish species*)

famili Sciaenidae di Teluk Pabean. Namun temuan berbeda pernah dilaporkan terjadi pada empat spesies ikan simpatrik yang berkerabat dekat dari famili Sciaenidae di laguna Pantai Mar Chiquita, Argentina, yaitu *Cynoscion guatucupa*, *Pogonias cromis*, *Micropogonias furnieri*, dan *Menticirrhus americanus*. Meskipun keempat spesies simpatrik ini menempati ruang habitat yang sama (*completely overlap in space*), namun mereka dapat berbagi sumber daya makanan yang bervariasi. Perbedaan ekomorfologi masing-masing spesies ditengarai menjadi penyebab utama segregasi trofik (Blasina *et al.* 2016).

Studi ini menunjukkan peran penting krustasea yaitu udang dan kepiting sebagai makanan utama bagi lima spesies ikan Sciaenidae, meskipun masing-masing spesies ikan memiliki derajat diferensiasi minor terkait makanan tambahan atau pelengkap dari kelompok ikan (demersal dan bentopelagis) dan moluska. Jika sumber daya makanan berupa udang dan kepiting berukuran kecil berkurang maka potensi persaingan akan terjadi baik antarukuran dari spesies yang berbeda atau antar ukuran dari spesies yang sama. Ikan *Belanger's croaker* dan ikan *Soldier croaker* dipandang lebih mampu bertahan di perairan dibandingkan dengan dua kerabatnya yang lain jika sumber daya makanan utama di perairan berkurang karena mereka memiliki kelenturan (*plasticity*) dalam memanfaatkan variasi makanan yang jauh lebih banyak (Tabel 3). Kompetisi intraspesies mungkin bisa ditekan karena adanya perubahan ontogenetik makanan yang

terjadi pada ikan Sciaenidae (Lima & Bher 2010), namun dalam studi ini kesamaan jenis makanan justru terjadi antara stadia yuwana dan dewasa dari spesies yang berbeda (interspesifik).

Penelitian ini memperlihatkan arti penting kelompok krustasea baik itu udang *Penaeus*, *Metapenaues*, *Squilla*, Callapidae dan *Portunus* sebagai makanan utama bagi lima spesies ikan simpatrik Sciaenidae dari stadia yuwana sampai dewasa di Teluk Pabean Indramayu. Kelestarian hutan mangrove di pantai memberi kontribusi besar bagi keberlanjutan sumber daya krustasea dan pada gilirannya menopang keberlanjutan komunitas ikan (Murugan & Anandhi, 2016). Oleh sebab itu, kegiatan alih fungsi hutan mangrove menjadi tambak harus diminimalkan dan upaya revegetasi mangrove perlu untuk terus digalakkan untuk menjamin kelestarian sumber daya krustasea dan ikan di perairan Teluk Pabean, Indramayu.

Simpulan

Lima spesies ikan simpatrik famili Sciaenidae yakni *Johnius belangerii*, *Johnius borneensis*, *Johnius macropterus*, *Nibea soldado*, dan *Otolithes ruber* memiliki preferensi makanan yang khusus dari kelompok krustacea. Kelima spesies ikan Sciaenidae dikategorikan sebagai ikan krustasivor. Potensi terjadinya kompetisi memperebutkan makanan utama saat sumber daya makanan di perairan menipis dapat terjadi karena nilai tumpang tindih relung trofik yang tinggi

dijumpai baik intra maupun antarspesies Sciaenidae.

Daftar pustaka

- Al Ghiffary GBD, Rahardjo MF, Zahid A, Simanjuntak CPH, Asriansyah A, Aditriawan RM. 2018. Komposisi dan luas relung makanan ikan belanak *Chelon subviridis* (Valenciennes, 1836) dan *Moolgarda engeli* (Bleeker, 1858) di Teluk Pabean, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(1): 41-56.
- Ashley J. Ward W, Webster WM & Hart PJB. 2006. Intraspecific food competition in fishes *Fish and Fisheries*, 7: 231-261.
- Blasina G, Molina J, Cazorla AL, de Astarloa JD. 2016. Relationship between ecomorphology and trophic segregation in four closely related sympatric fish species (Teleostei, Sciaenidae). *Comptes Rendus Biologies*, 339:498–506.
- Bukit STAK, Affandi R, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, Zahid A, Asriansyah A, Aditriawan RM. 2017. Makanan ikan famili Clupeidae di Teluk Pabean, Indramayu. Prosiding Simposium Nasional Ikan dan Perikanan. Masyarakat Iktiologi Indonesia.
- Carpenter KE & Niem VH. 1998a. FAO *Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 1. Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropods*. FAO. Rome. Italy.
- Carpenter KE & Niem VH. 1998b. FAO *Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks*. FAO. Rome. Italy.
- Carpenter KE & Niem VH. 1999a. FAO *Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 3. Batoid Fishes, Chimaeras and Bony Fishes part 1 (Elopedae to Linophrynidae)*. FAO. Rome. Italy.
- Carpenter KE & Niem VH. 1999b. FAO *Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 4. Bony Fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. FAO. Rome. Italy.
- Carpenter KE & Niem VH. 2001. FAO *Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pasific. Volume 5. Bony Fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae)*. FAO. Rome. Italy.
- Colwell RK & Futuyma DJ. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecology*. 52 (4): 567-576.
- Deary AL, Hilton EJ. 2016. Comparative ontogeny of the feeding apparatus of sympatric drums (Perciformes: Sciaenidae) in the Chesapeake Bay. *Journal of Morphology*, 277:183–195.
- Denadai MR, Santos FB, Bessa E, Fernandez WS, Luvisaro C, Turra A. 2015. Feeding habits of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae) in Caraguatatuba Bay, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(2):125-134.
- Eschmeyer WN, Fong JD. 2013. Species by Family/Subfamily. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>
- Fennessy ST. 2000. Aspects of the biology of four species of Sciaenidae from the East Coast of South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50: 259–269.
- Gerking SD. 1994. *Feeding Ecology of Fish*. Academic Press, San Diego.
- Gosner KL. 1971. *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates*. Cape Hatteras to the Bay of Fundy. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Greenstreet SP, Rogers SI. 2006. Indicators of the health of the North Sea fish

- community: identifying reference levels for an ecosystem approach to management. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 573–593.
- Idrus FA, Aziz F & Lee AC. 2021. Length-weight relationship, condition factor and feeding habit of fishes from mangrove of Santubong Estuary, Sarawak, Malaysia. *Borneo Journal of Resource Science and Technology*, 11(2): 10-18.
- Khoncara C, Sulistiono, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, Zahid A. 2018. Komposisi makanan dan strategi makan ikan Gobiidae di Teluk Pabean, Indramayu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(2): 137-147.
- Krebs CJ. 2014. *Ecological Methodology*. Addison-Wesley Educational Publisher. Canada.
- La Mesa M, Colella S, Giannetti G, Arneri E. 2008. Age and growth of brown meagre *Sciaena umbra* (Sciaenidae) in the Adriatic Sea. *Aquatic Living Resources*, 21: 153–161.
- Lawson CL, Suthers IM, Smith JA, Schilling HT, Stewart J, Hughes JM, Brodie S. 2018. The influence of ontogenetic diet variation on consumption rate estimates: a marine example. *Scientific Reports*, 8: 10725.
- Lima, DO, Behr ER. 2010. Feeding ecology of *Pachyurus bonariensis* Steindachner, 1879 (Sciaenidae: Perciformes) in the Ibicuí River, Southern Brazil: ontogenetic, seasonal and spatial variations. *Brazilian Journal of Biology*, 70 (3): 503-509.
- Lo Pei-Chun, Liu Shu-Hui, Chao NL, Nunoo FKE, Mok Hin-Kiu, Chen Wei-Jen. 2015. A multi-gene dataset reveals a tropical new world origin and early Miocene diversification of croakers (Perciformes: Sciaenidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 88: 132–143.
- Lucena FM, Vaske Jr T, Ellisc JR, & O'Brienc CM. 2000. Seasonal variation in the diets of bluefish, *Pomatomus saltatrix* (Pomatomidae) and striped weakfish, *Cynoscion guatucupa* (Sciaenidae) in Southern Brazil: implications of food partitioning. *Environmental Biology of Fishes*, 57 (4):423-434.
- Manangkalangi E, MF Rahardjo, RK Hadiaty, S Hariyadi, CPH Simanjuntak. 2019. Trophic ecology of fish community at Nimbai River: Competition and predation to Arfak rainbowfish, *Melanotaenia arfakensis* Allen, 1990. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(3): 449-462.
- Militelli MI, Macchi GJ, Rodrigues KA. 2013. Comparative reproductive biology of Sciaenidae family species in the Rio de la Plata and Buenos Aires coastal zone, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(2): 413–423.
- Mohamed AM & Abood AN. 2019. Feeding ecology of two sciaenid species (*Johnius belangerii* and *Johnius dussumieri*) in the Shatt Al-Arab River, Iraq. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 7(5): 8-13.
- Murugan S & Usha Anandhi D. 2016. An overview of crustacean diversity in mangrove ecosystem. In: A.K. Chakravarthy, S. Sridhara (eds.), *Arthropod Diversity and Conservation in the Tropics and Sub-tropics*. Springer Science+Business Media. Singapore.
- Muto EY, Soares LSH & Goitein R. 2001. Food resource utilization of the skates *Rioraja agassizii* (Muller and Henle, 1984) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 61(2): 217-238.
- Nakabo T. 2002. *Fishes of Japan with pictorial keys to the species*. English edition I. Tokai University Press, Japan.
- Natarajan AV & Jhingran AG. 1961. Index of preponderance – a method of grading the food elements in the stomach analysis of

- fishes. *Indian Journal of Fisheries*. 8(1): 54-59.
- Nunoo FKE, Sossoukpe E, Adite A, Fiogbe ED. 2013. Food habits of two species of *Pseudotolithus* (Sciaenidae) off Benin (West Africa) nearshore waters and implications for management. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 5(6): 142-151.
- Park JM, Kwak SN, Huh Sung-Hoi, Han In-Seong. 2017. Diets and niche overlap among nine co-occurring demersal fishes in the southern continental shelf of East/Japan Sea, Korea. *Deep-Sea Research Part II*, 143: 100-109.
- Putri AK, Nazal MF, Simanjuntak CPH. 2022. Diet and feeding strategy of the common silver-biddy, *Gerres oyena* (Forsskål 1775) in the seagrass beds of Karang Congkak Island, Kepulauan Seribu National Park. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 1036 (1): 012021.
- Rahardjo MF, Simanjuntak CPH. 2005. Komposisi makanan ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. *Ilmu Kelautan*, 10(2): 68-71.
- Rahardjo MF. 2007. Perubahan musiman makanan ikan tiga waja, *Otolithes ruber* Bl. Sch. (Pisces: Sciaenidae) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Ichtyos*. 6(2): 59-62.
- Rahardjo MF. 2008. Perubahan makanan ikan blama, *Nibea soldado* (Lac.) terkait dengan ukuran tubuh dan waktu di perairan pantai Mayangan, Jawa Barat. In: Djumanto, Chasanah E, Irianto HE, Saksono H, Lelana IYB, Triyanto, Ustadi. (Penyunting). Prosiding Seminar Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun 2008. Kerjasama Faperta UGM dan BBRPPB Kelautan dan Perikanan BRKP. Yogyakarta. BI-08.
- Santi EP, Rahardjo MF, Sulistiono. 2017. Makanan ikan seriding, *Ambassis nalua* (Hamilton, 1822) di Teluk Pabean, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1): 45-53.
- Santos MN, Rocha GRA, Freire KMF. 2016. Diet composition for three sciaenids caught off northeastern Brazil. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 51 (3): 493-504
- Santos RS, da Costa MR, Araújo FG. 2017. Age and growth of the white croaker *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae) in a coastal area of Southeastern Brazilian Bight. *Neotropical Ichthyology*, 15(1): e160131
- Sasaki K. 2001. Sciaenidae: Croakers (drums). In: Carpenter, K.E.; Niem, V.H. (eds). FAO species identification guide for fishery purposes. *The living marine resources of the Western Central Pacific*. Volume 5. Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae). Rome. Italy.
- Simanjuntak CPH, Rahardjo MF. 2001. Kebiasaan makanan ikan tetet (*Johnius belangerii*) di perairan mangrove pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2): 11-17.
- Simanjuntak CPH, Sulistiono, Rahardjo MF, Zahid A. 2017. Iktiodiversitas di perairan Teluk Bintuni, Papua Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(2), 107-126.
- Soe KK, Hajisamae S, Sompongchaiyakul P, Towatana P, Pradit S. 2022. Feeding Habits and the occurrence of anthropogenic debris in the stomach content of marine fish from Pattani Bay, Gulf of Thailand. *Biology*, 11: 331.
- Taher MM. 2010. Specialization, trophic breadth and diet overlap of thirteen small marine fish species from Shatt Al-Basrah Canal, Southern Iraq. *Marsh Bulletin*, 5(2): 118-131.
- Tambunan ARP, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, Zahid A, Asriansyah A, Aditriawan RM. 2017. Komposisi dan luas relung makanan ikan Terapontidae di Teluk Pabean, Jawa Barat. In: Hadie

- W, Hadiaty RK, Lusiastuti AM, Syafei LS, Hadie LE, Simanjuntak CPH, Haryono, Rahardjo MF, Affandi R (Editors). *Prosiding Simposium Nasional Ikan dan Perikanan*. Masyarakat Iktiologi Indonesia, Bogor 12-13 September 2017. pp: 19-30.
- Usmar NR. 2012. Ontogenetic diet shifts in snapper (*Pagrus auratus*: Sparidae) within a New Zealand estuary. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 46(1):31-46.
- Wang J, Jiang Ri-Jin, Xiao Y, Yin R, Chen F, Zhou Yong-dong, Xu Han-Xiang. 2022. Trophic Niche Partitioning of Five Sciaenidae Species Sampled in Zhoushan Archipelago Waters via Stable Isotope Analysis. *Frontiers in Marine Science*, 9: 880123.
- Willis CW, Richardson J, Smart T, Cowan J, Biondo P. 2015. Diet composition, feeding strategy, and diet overlap of 3 sciaenids along the southeastern United States. *Fishery Bulletin*, 113(3): 290-301.
- Wootton RJ 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. Chapman and Hall. London.
- Xue Y, Jin X, Zhang B, Liang Z. 2005. Seasonal, diel and ontogenetic variation in feeding patterns of small yellow croaker in the central Yellow Sea. *Journal of Fish Biology*, 67: 33–50
- Zahid A, Rahardjo MF, Syafei LS, Susilowati R. 2015. Ekologi trofik komunitas ikan di perairan Segara Menyan Subang, Jawa Barat. *Ilmu Kelautan*, 20(3): 170-186.

Persantunan

Kami berterima kasih kepada para mitra bestari yang telah berkenan meluangkan waktu serta mencurahkan tenaga dan pikiran untuk menelaah dan menilai kelayakan artikel yang diterbitkan pada *Jurnal Iktiologi Indonesia* Volume 22 Nomor 2 Bulan Juni Tahun 2022, yaitu:

Prof. Dr. Ngurah Nyoman Wiadnyana - Badan Riset dan Sumber daya Manusia Kelautan dan Perikanan

Prof. Dr. Ali Suman - Badan Riset dan Sumber daya Manusia Kelautan dan Perikanan

Dr Jusmaldi – Fakultas Matematika dan Ilmu Penegtahuan Alam, Universitas Mulawarman

Dr. Kadarusman - Akademi Perikanan Sorong

PANDUAN bagi PENULIS

Jurnal Iktiologi Indonesia (JII) menyajikan artikel yang berkenaan dengan segala aspek kehidupan ikan (Pisces) di perairan tawar, payau, dan laut. Aspek yang dicakup antara lain biologi, fisiologi, taksonomi dan sistematika, genetika, dan ekologi, serta terapannya dalam bidang penangkapan, akuakultur, pengelolaan perikanan, dan konservasi. Artikel yang dimuat merupakan hasil lengkap suatu penelitian.

JII mengundang kepada siapapun untuk menulis resensi buku yang berkaitan dengan aspek-aspek tersebut di atas dan mempublikasikan. Ulas balik (*review*) suatu topik yang dipandang penting dan aktual ditulis seorang pakar atas permintaan dewan penyunting. Komentar dan atau tanggapan atas suatu artikel yang dimuat disediakan ruang.

JII diterbitkan tiga kali setahun (Februari, Juni, dan Oktober). Pada nomor terakhir tiap volume dimuat daftar isi, indeks penulis, dan indeks subyek.

Artikel dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Artikel belum pernah diterbitkan pada media manapun. Dewan Penyunting akan menerima atau menolak artikel berdasarkan kesesuaian materi dengan ruang lingkup JII, dan meringkas atau menyunting artikel bila diperlukan untuk menyesuaikan dengan halaman yang tersedia tanpa mengaburkan substansi. Opini yang tertuang dalam tulisan artikel tidak menggambarkan kebijakan penyunting.

Untuk semua keperluan, penulis pertama dianggap sebagai penulis korespondensi artikel, kecuali ada keterangan lain. Penulis, yang artikelnya disetujui untuk diterbitkan, bersedia mengalihkan hak cipta naskah kepada penerbit (*Masyarakat Iktiologi Indonesia*). Cetakan awal akan dikirimkan kepada penulis korespondensi untuk mendapatkan tanggapan. Tanggapan penulis dan surat persetujuan pengalihan hak cipta segera dikirim ke penyunting dalam waktu satu minggu.

Dalam hal penemuan baru, disarankan kepada penulis untuk mengurus hak patennya sebelum mempublikasikan dalam jurnal ini.

Pengajuan naskah

Pengajuan naskah dapat dilakukan kapan pun dengan mengirimkan satu salinan lunak

(*soft copy*) kepada dewan penyunting JII melalui laman:

jurnal-iktiologi.org

Naskah yang diterima penyunting akan ditelaah oleh dua mitra bestari anonim yang kompeten untuk memperoleh penilaian konstruktif agar mendapatkan suatu taraf publikasi yang tinggi.

Panduan berikut membantu anda dalam penyiapan naskah yang akan dikirimkan ke JII. Naskah yang ditulis sesuai dengan ketentuan pada panduan akan mempercepat waktu pemeriksaan dan penyuntingan.

Penyiapan naskah

Pastikan bahwa naskah cukup jelas untuk disunting, dengan mengikuti hal berikut:

- Ukuran kertas: A4 dengan batas pinggir 3 cm seluruhnya, bernomor halaman yang dituliskan pada ujung kanan bawah.
- Naskah ditulis dalam satu kolom pada tiap halaman.
- Naskah diketik menggunakan Microsoft Word for Windows dalam spasi 1,5 baris, tipe huruf Times New Roman ukuran 12. Karakter huruf pada Gambar dapat berbeda dari ketentuan ini.
- Teks dituliskan hanya rata kiri.
- Gunakan spasi tunggal (bukan ganda) sesudah tanda baca (titik, koma, titik dua, titik koma).
- Gunakan satuan Sistem Internasional (SI) untuk pengukuran dan penimbangan.
- Nama ilmiah organisme disesuaikan dengan kode nomenklatur internasional (*e.g. International Code of Zoological Nomenclature*). Nama genus dan spesies ditulis dalam huruf miring (italik).
- Tidak menggunakan garis miring (sebagai ganti kata per), tetapi menggunakan tika atas indeks minus, contoh 9 m/det dituliskan 9 m det⁻¹.
- Jangan menggunakan singkatan tanpa keterangan sebelumnya. Kata yang disingkat sebaiknya ditulis lengkap pada penyebutan pertama diikuti singkatan dalam tanda kurung.
- Tanggal ditulis sebagai 'hari bulan tahun', misal 12 September 2010. Singkatan bulan pada tabel dan gambar menggunakan tiga kata pertama nama bulan, misal Feb, Jun, Okt.
- Peta memuat petunjuk garis lintang dan garis bujur, serta menyebutkan sumber data.

- Gambar atau foto organisme atau bagian organisme harus diberi keterangan skala.
- Periksa untuk memastikan bahwa gambar telah diberi nomor secara benar seperti yang dikutip dalam teks. Nomor dan judul gambar terletak di bagian bawah gambar.
- Pastikan bahwa tabel telah diberi nomor dengan benar dan berurutan sesuai dengan nomor yang dikutip dalam teks. Posisi nomor dan judul tabel terletak di atas tabel. Judul sebaiknya jelas, lengkap dan informatif. Letakkan sumber data dan catatan tepat di bawah tabel. Jangan memuat garis vertikal pada tabel. Hilangkan garis horisontal dari tabel, kecuali garis atas dan bawah judul kolom dan garis akhir dasar tabel.
- Ketepatan pengutipan pustaka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. JII menganut sistem nama-tahun dalam pengutipan. Nama keluarga dan tahun publikasi dicanumkan dalam teks *eg.* Rahardjo & Simanjuntak (2007) atau (Rahardjo & Simanjuntak 2007) untuk satu dan dua penulis; Sjafe'i *et al.* (2008) atau (Sjafe'i *et al.* 2008) untuk penulis lebih dari dua. Penulisan banyak pustaka kutipan dalam teks diurutkan dari yang tertua *eg.* (Gonzales *et al.* 2000, Stergiou & Moutopoulos 2001, Khaironizam & Norma-Rashid 2002, Abdurahiman *et al.* 2004, Frota *et al.* 2004; dan Tarkan *et al.* 2006). Pustaka bertahun sama disusun berurut menurut abjad penulis. Pustaka dari penulis yang sama dan dipublikasikan pada tahun yang sama dibedakan oleh huruf kecil (a, b, c dan seterusnya) yang ditambahkan pada tahun publikasi, *eg.* Syafe'i 2018a, Syafe'i 2018b.

Bagian-bagian naskah

Judul ditulis di tengah dengan huruf tebal berukuran 13 dan terjemahan ditulis dengan huruf biasa berukuran 11. Judul hendaknya singkat, tepat, dan informatif yang mencerminkan isi artikel.

Nama penulis ditulis dengan huruf biasa berukuran 12. Alamat ditulis dengan huruf biasa berukuran 9, yang memuat nama dan alamat lembaga disertai kode pos. Cantumkan alamat surat elektronik semua penulis.

Abstrak ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris tidak melebihi 250 kata. Abstrak memuat tujuan, apa yang dilakukan (metode),

apa yang ditemukan (hasil), dan simpulan. Hindari singkatan dan kutipan pustaka. Abstrak terdiri atas satu alinea.

Kata penting ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris tidak melebihi tujuh kata yang disusun menurut abjad.

Pendahuluan menjelaskan secara utuh dan jelas alasan mengapa studi dilakukan. Hasil-hasil sebelumnya yang terkait dengan studi anda (*state of the art*) dirangkum dalam suatu acuan yang padat. Nyatakan tujuan penelitian anda.

Bahan dan Metode dituliskan secara lengkap dan jelas. Lokasi dan kapan penelitian disebutkan. Spesifikasi alat disebutkan.

Hasil. Di sini anda kemukakan informasi dan hasil yang diperoleh berdasarkan metode yang digunakan. Jangan mengutip pustaka apapun pada bab ini.

Pembahasan. Nilai suatu naskah ditentukan oleh suatu pembahasan yang baik. Di sini hasil studi anda dihubungkan dengan hasil studi sebelumnya. Hasil diinterpretasikan dengan dukungan kejadian atau pustaka yang memadai. Hasil yang tidak diharapkan atau anomali perlu dijelaskan. Penggunaan pustaka primer mutakhir (10 tahun terakhir) sangat dianjurkan.

Simpulan dinyatakan secara jelas dan ringkas, serta menjawab tujuan penelitian.

Persantunan (bila perlu) memuat lembaga atau orang yang mendukung secara langsung penelitian atau penulisan naskah anda.

Daftar pustaka disusun menurut abjad nama penulis pertama. Pastikan semua pustaka yang dikutip dalam teks tertera di daftar pustaka, dan demikian pula sebaliknya.

- Judul artikel ditulis lengkap, huruf capital hanya pada kata pertama dan nama diri. Nama terbitan berkala ditulis lengkap bukan singkatan (ditulis dalam huruf italik), yang diikuti oleh volume dan nomor terbitan, serta nomor halaman dalam huruf roman (tegak). Contoh:

Lauer TE, Doll JC, Allen PJ, Breidert B, Palla J. 2008. Changes in yellow perch length frequencies and sex ratios following closure of the commercial fishery and reduction in sport bag limits

- in southern Lake Michigan. *Fisheries Management and Ecology*, 15(1): 39-47
- Judul buku ditulis dalam huruf italik. Gunakan huruf kapital pada awal kata, kecuali kata depan dan kata sambung. Nama dan lokasi penerbit, serta total halaman dicantumkan. Contoh:
 - Berra TB. 2001. *Freshwater Fish Distribution*. Academic Press, San Francisco. 640 p.
 - Buku terjemahan ditambahkan nama penerjemahnya. Contoh:
 - Nikolsky GV. 1963. *The ecology of fishes*. Translated from Russian by L. Birkett. Academic Press, London and New York. 352 p.
 - Steel GD, Torrie JH. 1981. *Prinsip-prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 747 p.
 - Artikel yang termuat dalam kumpulan monograf (buku, prosiding) dituliskan: penulis-tahun, judul artikel. *In*: nama penyunting, judul monograf (ditulis dengan huruf italik), nama penerbit dan lokasinya, serta halaman artikel. Contoh:
 - Bleckmann H. 1993. Role of lateral line in fish behaviour. *In*: Pitcher TJ (ed.). *Behaviour of Teleost Fishes*. Chapman and Hall, London. pp. 201-246.
 - Simanjuntak CPH, Zahid A, Rahardjo MF, Hadiaty RK, Krismono, Haryono, Tjakrawidjaja AT (Editor). 2011. *Prosiding Seminar Nasional Ikan VI*. Bogor 8-9 Juni 2010. Masyarakat Iktiologi Indonesia. Cibinong. 612 p.
 - Kutipan terbatas hasil yang tak dipublikasikan, pekerjaan yang dalam penyiapan, pekerjaan yang baru diusulkan, atau komunikasi pribadi hanya dibuat dalam teks, di luar Daftar Pustaka.
 - Artikel dan buku yang belum dipublikasikan dan sedang dalam proses pencetakan diberi tambahan “*in press*”.
- Artikel ulas balik (*review*) suatu topik, resensi buku, dan komentar atau tanggapan atas suatu artikel tidak perlu mengikuti sistematika penulisan di atas.

Jurnal Iktiologi Indonesia

Volume 22 Nomor 2 Juni 2022

Grace Hutubessy Pra-menetas larva ikan pelagis kecil di Teluk Ambon berbasis distribusi panjang	93
Restu Fitriani, Fatchur Rohman, Mohammad Amin Struktur komunitas dan variasi genetik ikan air tawar di lokasi mengalir dan menggenang di Sungai Brantas, Kabupaten Malang	109
Nyoman Dati Pertami, Prawira ARP Tampubolon, I Nyoman Y. Parawangsa, Muhammad Bisma Iktiofauna di pantai barat daya Bali	131
Adinda Kurnia Putri, Charles P.H. Simanjuntak, M. Faris Nazal, Noviana, Endang Hilmi, Nabela Fikriyya, Ahmad Zahid Pola pertumbuhan dan faktor kondisi yuwana ikan kapas-kapas, <i>Gerres oyena</i> (Forsskål, 1775) di ekosistem lamun Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu	141
Charles P.H. Simanjuntak, Kustiyani, Ridwan Affandi, M. Fadjar Rahardjo, Tri Prabowo Preferensi dan tumpang tindih relung makanan ikan kelompok Sciaenidae di Teluk Pabean, Indramayu	157



9 771693 033002