Jurnal Iktiologi Indonesia 22(2): 93-107 DOI: https://dx.doi.org/10.32491/jii.v221i2.649

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 (≤ 20mm) 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 (<20mm) 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 settlemen larva ikan yang sifatnya planktonik merupakan tahapan yang sangat krusial. Tahap settlemen 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 (Treml *et al.* 2012; Carvalho *et al.* 2017).

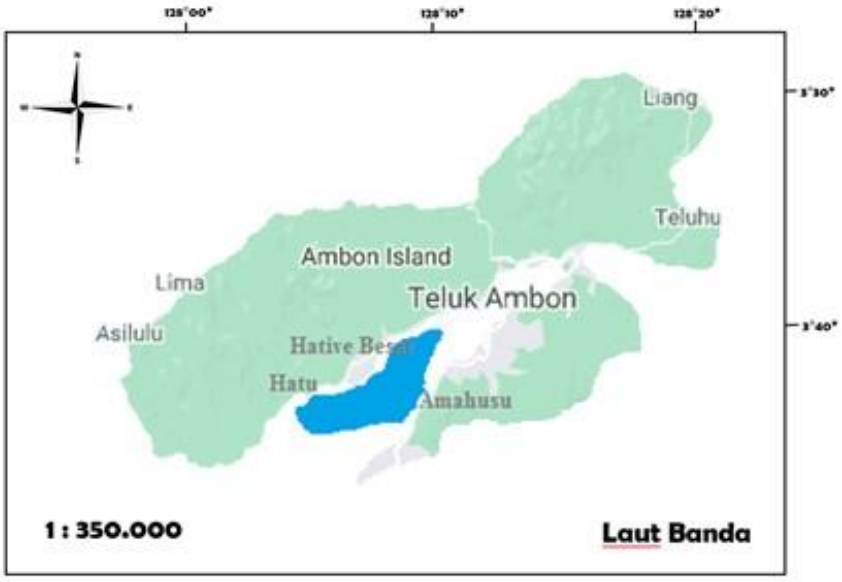
Beberapa jenis ikan dari famili Clupeidae termasuk ikan peruaya laut, yaitu jenis ikan yang beruaya dari daerah pemijahan di laut lepas dan anakannya masuk ke daerah asuhan di perairan pantai (Taufik 2012). Menurut Hutubessy (2009), pra-menetap (*pre-settlement)* larva ikan pelagis kecil yang masuk ke 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 (Pahingguan *et al.* 2018), dan teluk (Adinugroho *et al.* 2015). Larva Clupeidae banyak ditemukan pada perairan dengan suhu permukaan >30°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 settlemen 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; Pattrick *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 ekologinya 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 keha-diran larva ikan pelagis kecil pada stadia pra-menetap 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 pengum-pulan sampel larva lebih sedikit dibandingkan tahun berikutnya.

Larva ikan pelagis kecil dikenal sa-ngat mudah berubah jika tidak langsung diawetkan. Hampir semua larva mati setelah ditangkap dan langsung mengerut setelah sistim 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

A **B**

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 (7^{th} Gear, LLC).

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dipakai untuk menguji apakah data Panjang larva terdistribusi secara normal. Jika terdistribusi secara nomal ($p>0.05$), 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-menetap larva ikan pelagis kecil. Distribusi panjang larva per

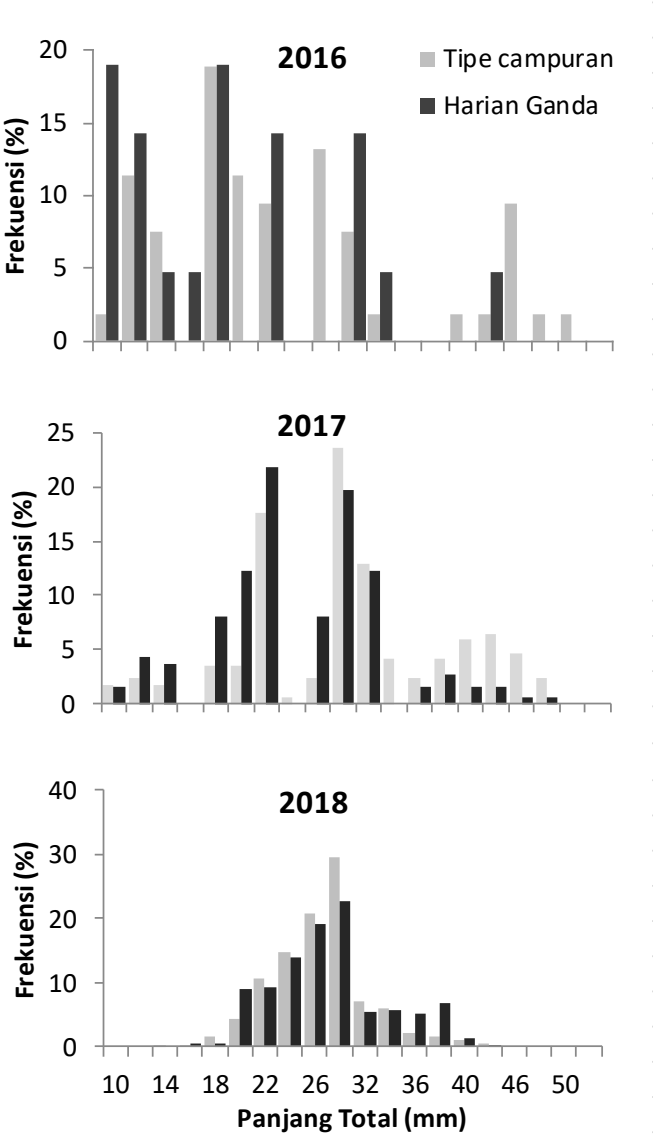
tanggal sampling disusun pada diagram area (MS Excel) di mana variabel panjang sebagai aksis horizontal dan jumlah ikan pada aksis vertical.

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, mempuyai 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	
		Harian ganda		24	72
Mei	Kwartir pertama	Harian ganda		20	
	Purnama	tipe campuran			165
	Bulan baru	tipe campuran	17		55
	Kwartir terakhir	Harian ganda	14		95
Agustus	Kwartir pertama	tipe campuran	25		
	Purnama	tipe campuran		10	
		Harian ganda		36	
	Kwartir terakhir	tipe campuran		36	
September	Kwartir pertama	tipe campuran			200
	purnama	Harian ganda		29	158
	bulan baru	Harian ganda	7		
Oktober	Kwartir pertama	Harian ganda		22	
	Kwartir terakhir	tipe campuran			180
November	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.

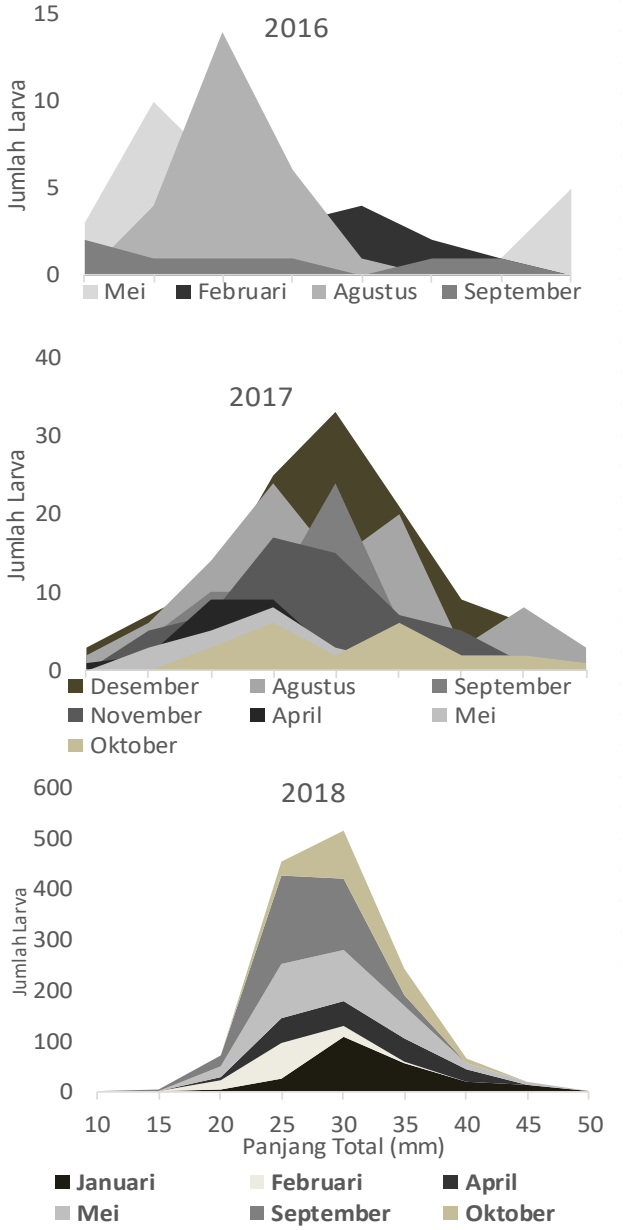
Kehadiran larva ikan pelagis kecil menurut hari bulan dapat dilihat pada Tabel 1. Selama 3 tahun pengamatan, dari 2016 hingga 2018, sebanyak 45 sampling

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-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 ba-ru mengindikasikan munculnya kohort baru dari populasi yang sama. Ketika dipisahkan menurut hari bulan, kehadiran kohort baru terjadi pada kwartil pertama (FQ), bulan purnama (FM) dan kwartil 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-menetap 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 (*Stolephorus* 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 *Encrasicho-lina*

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 de-ngan stadia pasca-larva yang tertangkap, bentuknya lebih mengarah pada jenis *Stolephorus* sp. Semua informasi ini dipakai sebagai acuan untuk memastikan bahwa larva yang ter-tangkap oleh jaring *siru-siru* merupakan larva ikan pelagis kecil dari famili Clupeidae dan Engraulidae.

Pengumpulan larva yang dilakukan de-ngan 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 menja-di target penangkapan nelayan. Eksploitasi stadia awal pada siklus hidup ikan merupakan upaya yang mendorong terjadinya *recruit-ment 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 terha-dap ikan dari famili Engraulidae (Syahai-latua, 2005). Kajian terhadap pra-menetap larva ini sangat diperlukan meng-ingat 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 mena-rik 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 foto-taksis positif di bawah cahaya dengan pro-yeksi sempit (*narrow beam*) dan hal ini yang menyukseskan penangkapan larva. Walau-pun demikian, sesuai dengan penga-matan dan hasil wawancara, kelimpahan hasil tang-kapan larva ini sangat bervariasi. Kehadiran predator larva seperti ikan Selar (*Selar boops)* mengakibatkan berpencarnya kon-sentrasi 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-menetap masuk ke dalam Teluk Ambon. Ada beberapa faktor lainnya yang memengaruhi kemunculan larva yang tidak diamati pada studi ini. Suksesi 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 ketersedian makanan. Kelim-pahan 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-menetap masih harus diamati lebih lanjut dengan memperhatikan faktor lingkungan lainnya.

Stadia pra-menetap 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 berulangkali selama mereka hidup (Kingsford *et al.* 2002). Studi di lapangan telah mendoku-mentasikan pola rekruitmen di Teluk Am-bon (Mosse & Hutubessy, 1996; Hutubessy, 2009). Walau-pun mekanisme yang digunakan oleh ikan pelagis kecil kurang diketahui, medan geo-magnet 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 (West-haus-Ekau 2004) dan lebih didorong oleh arus pasang surut selama beruaya. Proses fisik yang berperan dalam suksesi 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 pra-larva 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 pra-larva 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 diperesentasikan 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, Univer-sitas Brawijaya Malang*, 92–103

Amri K, Mutoharoh A Al, Ernaningsih D. 2015. Sebaran larva ikan dan kaitan-nya 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 harrisii*. *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, Rananmase 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, Siaheinenia 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

Pattrick 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 mangrive 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 Engraultdae (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

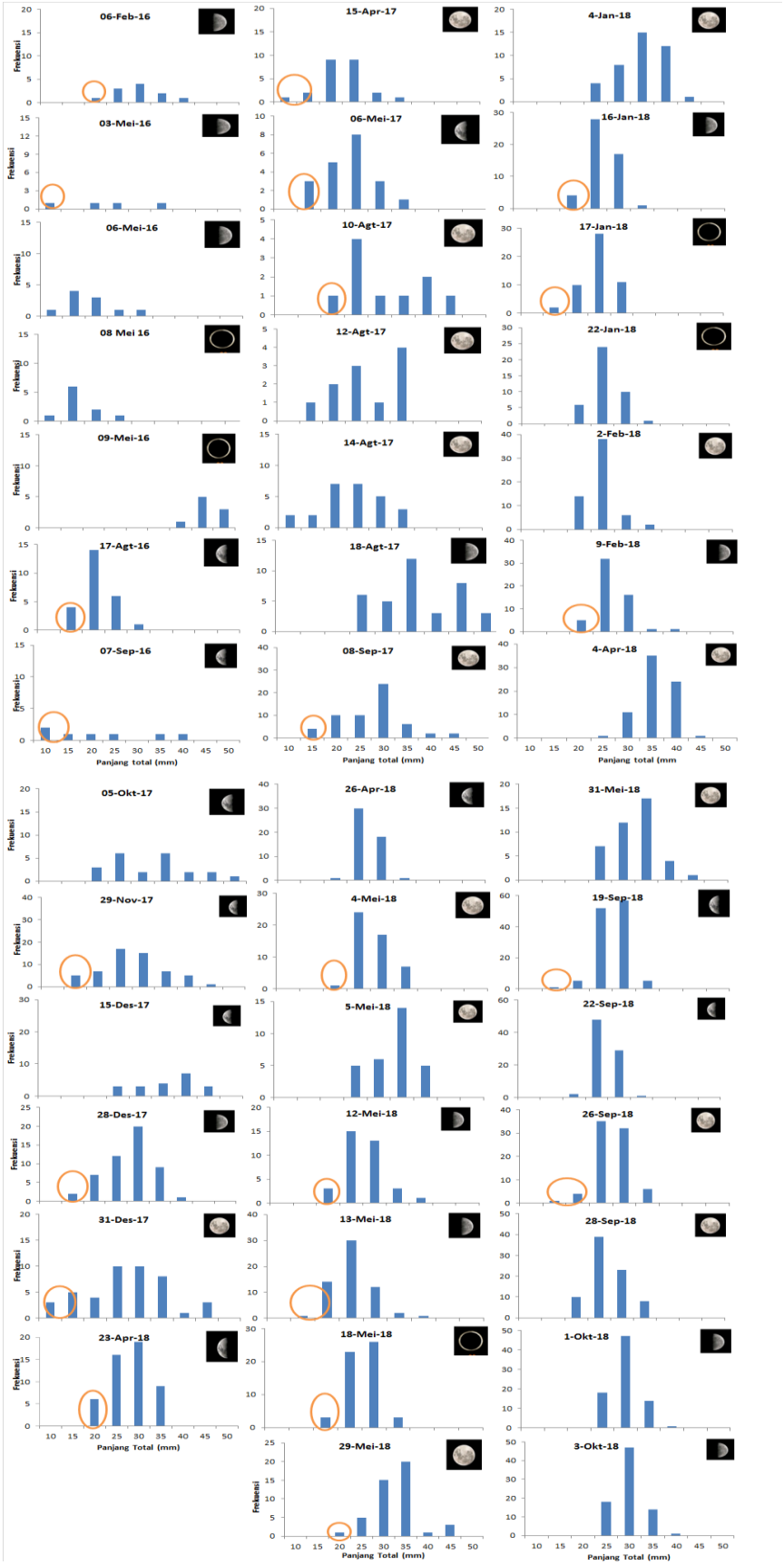
Tondato KK, Mateus LA de F, Ziober SR. 2010. Spatial and temporal distribu-tion of fish larvae in marginal lagoons of Pantanal, Mato Grosso State, Brazil. *Neotropical Ichthyology* 8(3): 123–133. DOI: 10.1590/s1679-62252010005000002

Treml 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. Sumadhiharga 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: Pomacentri-dae). *Marine Biology* 147(3): 1425–1434. DOI: 10.1007/s00227-005-0028-z

LAMPIRAN. Distribusi Panjang larva