

KELIMPAHAN, KOMPOSISI DAN SEBARAN LARVA IKAN DI LAUT SERAM, LAUT MALUKU DAN TELUK TOMINI (WPP 715)

ABUNDANCE, COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF FISH LARVAE IN SERAM SEA, MOLLUCAS SEA AND TOMINI BAY (FMA715)

Karsono Wagiyo, Asep Priatna dan Herlisman

¹Balai Riset Perikanan Laut, Cibinong, Bogor, Jl. Raya Bogor KM. 47 Cibinong, Bogor- Jawa Barat, Indonesia

Teregistrasi I tanggal: 30 Januari 2017; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 Maret 2019;

Disetujui terbit tanggal: 24 April 2019

ABSTRAK

Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini secara ekologis berfungsi sebagai daerah pemijahan, asuhan dan tangkapan berbagai jenis sumberdaya perikanan. Mempelajari larva di wilayah ini sangat berguna untuk penerapan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan yang lestari. Tujuan dalam studi larva ini adalah menganalisis kelimpahan, komposisi dan sebaran larva ikan ekonomis penting. Perolehan data dilakukan secara survai eksplorasi dengan sampling menggunakan *bongo net* dan wahana KR Baruna Jaya VII pada stasiun-stasiun, yang ditentukan secara “*Systematic Cluster random sampling*”. Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan telur dan larva rata-rata di Laut Seram 4.041 ind/10³ m³, di Teluk Tomini 1.978 ind/10³ m³ dan di Laut Maluku 861 ind./10³ m³. Pada Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 715 didapatkan 119 familia ikan. Komposisi larvae ikan ekonomis di Laut Seram adalah Carangidae 19 %, Scombridae 8 %, Labridae 8 %, Serranidae dan Lutjanidae 4 %, di Laut Maluku Carangidae 17 %, Labridae 12 %, Mullidae 7 %, Clupeidae 6 %, Scombridae dan Lutjanidae 4 %, di Teluk Tomini Labridae 16 %, Carangidae 12 %, Scombridae 5 %, Serranidae dan Clupeidae 4 % dan kontributor lainnya larva ikan kurang ekonomis. Larva ikan ekonomis di WPP 715 yang mempunyai sebaran habitat luas adalah Carangidae, Labridae, Scombridae, Clupeidae, Lutjanidae dan Serranidae, secara berurutan masing-masing dengan nilai konsistensi habitat 91,89 %, 89,19 %, 78,33 %, 70,27 %, 62,16 % dan 54,05 %. Larva ikan kurang ekonomis dengan penyebaran luas adalah Platycephalidae dan Creedidae dengan nilai konsistensi habitat 62,16 % dan 59,46 %. Di WPP 715 Carangidae merupakan larva ikan yang dominan dan mempunyai sebaran terluas/konsisten). Perairan WPP 715 merupakan daerah pemijahan berbagai jenis ikan.

Kata Kunci: Kelimpahan; Komposisi; Sebaran; Larva ikan; WPP 715

ABSTRACT

Seram sea, Mollucas sea and Tomini bay have fisiohidrographic function as spawning area, nursery area and fishing ground of various fish. Studying the larvae in this region is very useful for the implementation of the management and sustainable use. Interest in the study are the larvae; abundance, composition and distribution of economically important fish larvae. Acquisition of data exploration survey conducted by sampling using Bongo net and KR Baruna Jaya VII rides on the stations, which determined by “Cluster stratified random sampling”. The result showed the average abundance of eggs and larvae are 4.041 ind/10³ m³ in Seram Sea, 1.978 ind/10³ m³ in the Tomini Bay and 861 ind./10³ m³ in Mollucas Sea. In the Fishery Management Area (FMA) 715 have 119 familia of fish larvae. The Composition of economically fish larvae, in the Seram Sea include 19 % Carangidae, 8 % Scombridae, 8 % Labridae, 4 % Serranidae and 4 % Lutjanidae. Mollucas sea covers 17 % Carangidae, 12 % Labridae, 7 % Mullidae, 6 % Clupeidae, 4 % Scombridae and 4 % Lutjanidae. Tomini bay include 16 % Labridae, 12 % Carangidae, 5 % Scombridae, 4 % Serranidae and 4 % Clupeidae and others less economical fish larva. Economical fish larvae in FMA 715 which have broad habitat distribution are Carangidae, Labridae, Scombridae, Clupeidae, Lutjanidae and Serranidae, respectively with values of habitat consistency of 91.89%, 89.19%, 78.33%, 70, 27%, 62.16% and 54.05%. Fish larvae are less economical with wide spread are Platycephalidae and Creedidae with habitat consistency values of 62.16% and 59.46%. In FMA 715

Carangidae is the dominant fish larva and has the widest / most consistent distribution. The waters of FMA 715 are spawning areas of various types of fish.

Keywords: *Abundance; Composition; Distribution; Fish Larvae; FMA 715*

PENDAHULUAN

Pengetahuan daur hidup ikan dapat digunakan untuk menentukan unit-unit stok, menilai kondisi sumberdaya dan strategi pemanfaatan. Ketepatan penentuan ketiga faktor tersebut, merupakan landasan dasar dalam keberhasilan pengelolaan sumberdaya perikanan yang lestari.

Stadia larva merupakan fase awal yang sangat kritikal dari siklus hidup ikan. Pada fase ini kehidupan ikan sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Pada fase larva, ikan masih lemah untuk mendapatkan pakan, menjadi sasaran mangsa bagi ikan pemangsa dan tantangan mencari habitat untuk settlement, sehingga keberhasilan ikan untuk melewati fase larva merupakan faktor penentu keberhasilan rekrutmen sumberdaya.

Menurut Westhaust (2002) studi larva berguna untuk prediksi stok, melindungi dan memperkaya lingkungan serta eksploitasi yang optimum. Menurut Unesco (1975) studi larva memberikan informasi mengenai; area dan musim pemijahan, kelimpahan stok absolut, interaksi subsequent yang dapat mempengaruhi stok. Menurut Doyle *et al.* (2009), mempelajari larva berguna untuk mengetahui pola rekrutmen populasi ikan. Dasar penduggan stok melalui kelimpahan telur berhubungan dengan produksi telur tahunan dari populasi ikan adalah merupakan produksi dari ikan betina matang dan setara dengan setengah fekunditas dari ikan tersebut (Hensen & Apstein, 1897 dalam Hickford, 2000). Distribusi spasial dan temporal kelimpahan iktioplankton dapat digunakan untuk penentuan kebijakan perlindungan dan pemanfaatan sumberdaya yang berkesinambungan.

Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini dalam sistem pengelolaan sumberdaya perikanan Indonesia, dikelompokkan dalam satu Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 715. Pembagian wilayah ini didasarkan pada sifat bioekologi wilayah yang diasumsikan mengandung satu

stok sumberdaya perikanan. Ketiga wilayah merupakan perairan yang bersifat oseanik yang memiliki ekosistem hutan bakau, terumbu karang dan pulau-pulau kecil. Ketiga wilayah perairan juga memiliki sirkulasi yang baik karena dilalui Arus Lintas Indonesia sebagai pintu masuk aliran massa air Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia (Gordon, 2005).

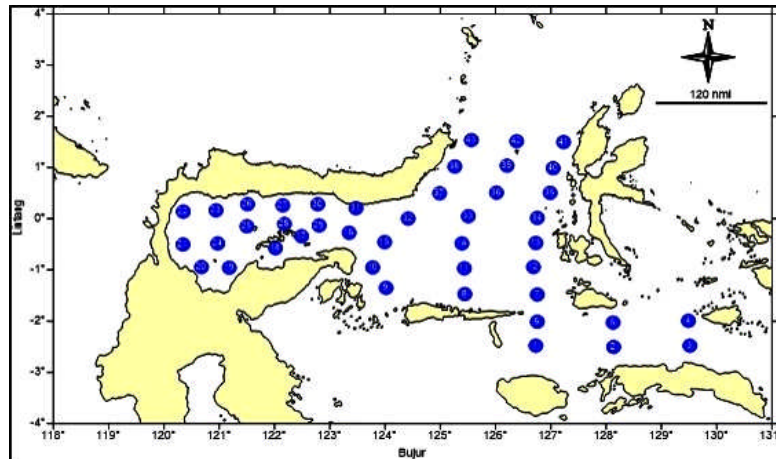
Berdasarkan karakteristik perairannya, Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini diduga merupakan daerah pemijahan berbagai jenis ikan. Lokasi pemijahan pada ketiga perairan belum diketahui dengan pasti dan tidak menyebar rata keseluruh perairan, melainkan pada tempat tertentu. Lokasi pemijahan dapat diidentifikasi dengan keberadaan larva ikan, sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui; kelimpahan, komposisi dan konsistensi sebaran larva ikan terutama ikan ekonomis penting di Wilayah Pengelolaan Perikanan/WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini).

Ikan ekonomis penting adalah ikan yang dimanfaatkan secara komersial baik sebagai konsumsi maupun hiasan (Carpenter & Niem, 1999 & 2001; Peristiwady, 2006). Pada studi ini ikan ekonomis yang menjadi kajian adalah Scombridae, Carangidae, Serranidae, Lutjanidae, Labridae dan Clupeidae. Dalam ke enam familia tersebut sebagian besar atau bahkan semua jenis anggotanya bernilai komersial. Khusus untuk Scombridae mempunyai nilai yang sangat penting (Nishikawa & Rimmer, 1987; Leis & Carson, 2000).

METODOLOGI

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di WPP 715 meliputi Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini (Gambar 1). Titik sampling ditentukan secara “*Systematic Cluster random sampling*” sebanyak 39 stasiun. Pengambilan sampel mulai 14 Mei sampai dengan 3 Juni tahun 2015.



Gambar 1. Lokasi dan stasiun pengambilan sampel.

Figure 1. Location and sampling station.

Sampling dan Preparasi Larva

Sampling larva dengan menggunakan bongo net bermata 500 μm , dengan diameter mulut 60 cm dan panjang 300 cm dilengkapi dengan flowmeter untuk mengukur air tersaring. Kalibrasi flowmeter didapatkan 0,009 meter/putaran. *Towing bongo net* dilakukan secara diagonal mulai dari kedalaman 150 m, menuju permukaan dengan kecepatan 1-2 knot menggunakan KR Baruna Jaya VII. Spesimen diawetkan dengan larutan jenuh borak-formalin 10 %. Volume air tersaring bervariasi sesuai kondisi arus dan kecepatan towing.

Identifikasi dan Pencacahan

Pencacahan larva dilakukan dibawah stereo/dissection mikroskop. Identifikasi larva dilakukan dengan menggunakan buku panduan dari; SEAFDEC (2007), Leis & Rennis (1983), Leis & Trnski (1989), Leis & Carson-Ewart (2000), Soewito (1987), Westhaus-Ekau (2002).

Analisis Data

Kelimpahan larva diketahui dengan modifikasi perhitungan dari SEAFDEC (2007) sebagai berikut;

$$K = n \times \frac{1}{R \times F \times L} \times 1.000 \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

K = Kelimpahan larva (/ 10^3 m^3).

n = Larva terhitung

R = Jumlah putaran flow meter

F = Faktor kalibrasi putaran flow meter (m)

L = Luas lingkaran mulut bongo net (m^2)

Nilai konsistensi (kekonstanan) sebaran larva pada suatu habitat dapat diketahui dengan modifikasi rumus dari Lirdwitayaprasit (2008) :

$$C = \frac{FS}{TS} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

C = Konsistensi keberadaan famili larva (%)

FS = Jumlah sampel familia larva berada

TS = Jumlah total sampel diamati

Penilaian;

Konsisten/residen habitat bila nilai $C > 50 \%$

Tidak konsisten/temporal habitat apabila nilai $50\% \geq C \geq 25 \%$

Kebetulan/transien habitat apabila nilai $C < 25 \%$.

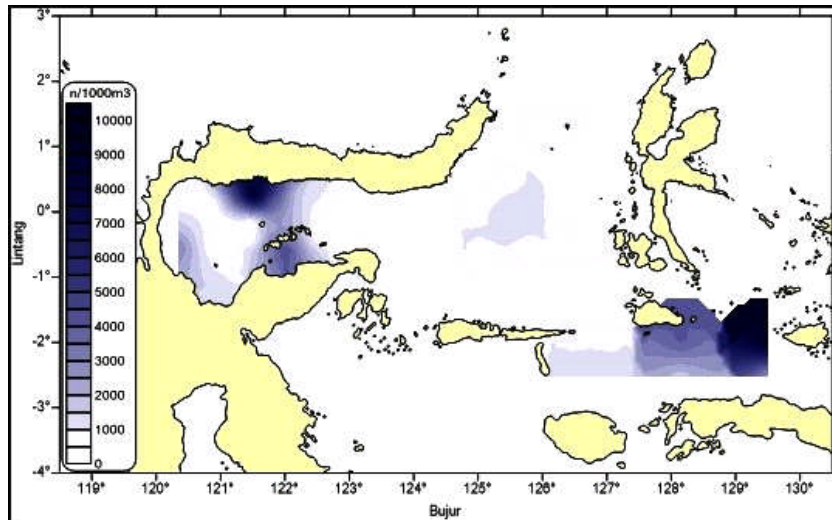
HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Kelimpahan

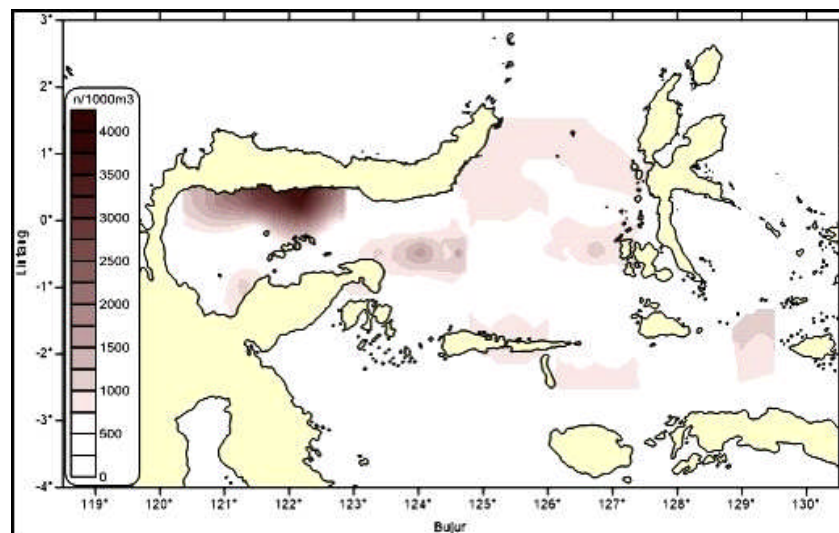
Pada penelitian ini, ikhtoplankton dibedakan menjadi dua yaitu fase telur dan larva. Kelimpahan telur ikan di WPP 715, pada berbagai stasiun terdapat pada Lampiran 1 dan sebarannya pada Gambar 2. Kelimpahan telur rata-rata 1.430 butir/ 10^3 m^3 dan tertinggi 9.618 butir/ 10^3 m^3 di stasiun 6. Berdasarkan Wilayah Laut di WPP 715, kelimpahan telur rata-rata tertinggi di jumpai di Laut Seram sebesar 3.418 butir/ 10^3 m^3 dan terendah di Laut Maluku 322 butir/ 10^3 m^3 , diantaranya di Teluk Tomini 1.028 butir/ 10^3 m^3 .

Kelimpahan larva ikan di WPP 715, pada berbagai stasiun terdapat pada Lampiran 1 dan sebarannya pada Gambar 3. Kelimpahan larva rata-rata 773/ 10^3 m^3 dan tertinggi 3.808 ind./ 10^3 m^3 di stasiun 27. Berdasarkan Wilayah Laut di WPP 715, kelimpahan larva rata-rata tertinggi dijumpai di Teluk Tomini sebesar 1.029 ind./ 10^3 m^3 dan terendah di Laut Maluku 539 ind./ 10^3 m^3 , diantaranya di Laut Seram sebesar 623 ind./ 10^3 m^3 .



Gambar 2. Distribusi spasial kelimpahan telur ikan di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 2. Spatial distribution of the abundance of fish eggs in FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.



Gambar 3. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 3. Spatial distribution of the abundance of fish larvae in FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

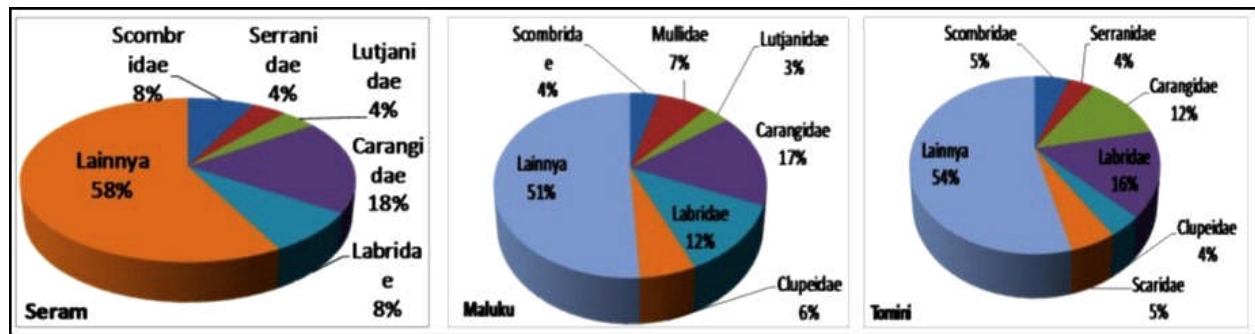
Sebaran kelimpahan gabungan telur dan larva rata-rata 2.202 ind./10³m³, tertinggi 11.780 ind./10³m³ di stasiun 26 (Gambar 4). Secara wilayah kelimpahan rata-rata tertinggi berada di Laut Seram 4.041 ind./10³m³, kemudian terendah di Laut Maluku 861 ind./10³m³, diantaranya adalah di Teluk Tomini 1.978 ind./10³m³.

Komposisi

Hasil identifikasi larva ikan pada WPP 715 ditemukan ada 133 takson, terdiri dari 119 takson tingkat familia, 11 takson tingkat jenis dan 13 takson tidak teridentifikasi (Lampiran 2). Larva ikan yang dominan di WPP 715 adalah

Labridae 15,2 %, Carangidae 14,7 %, Scombridae 5,0 %, Clupeidae 4,5 % dan Scaridae 4,4 %.

Komposisi berdasarkan sub wilayah laut pada Gambar 4. Di Laut Seram ditemukan 89 familia ikan yang dominan Carangidae 19 %, Scombridae 8 %, Labridae 8 %, Lutjanidae 4 % dan Serranidae 4 %. Di Laut Maluku ditemukan 70 familia, larva ikan yang dominan; Carangidae 17 %, Labridae 12 %, Mullidae 7 %, Clupeidae 6 %, Scombridae 4 % dan Lutjanidae 4 %. Di Teluk Tomini ditemukan 106 familia, larva ikan yang dominan Labridae 16 %, Carangidae 12 %, Scombridae 5 %, Scaridae 5 %, Clupeidae 4 % dan Serranidae 4 %.



Gambar 4. Komposisi Larva Ikan Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 4. Composition of fish in Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

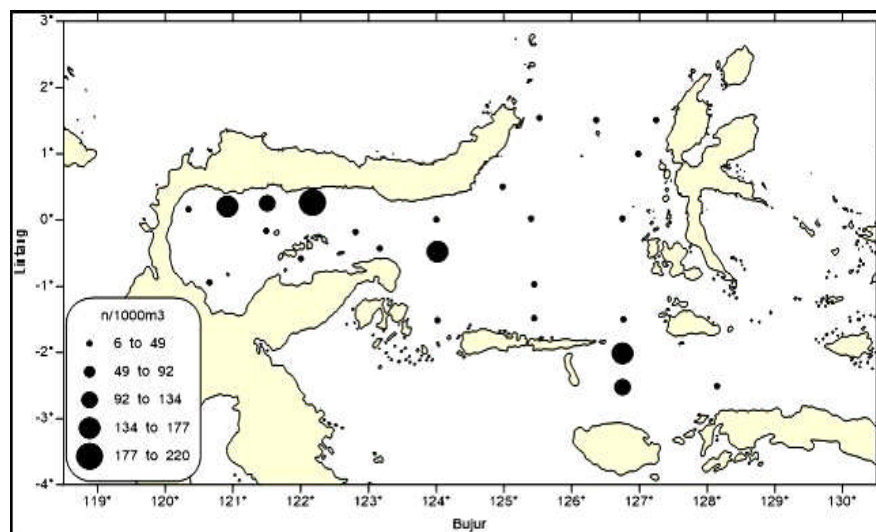
Sebaran Larva Ikan Ekonomis

Ada 5 familia larva ikan yang dominan dan mempunyai arti ekonomis penting yaitu Carangidae, Scombridae, Labridae, Lutjanidae dan Serranidae. Nilai konsistensi sebaran larva tercantum pada Lampiran 2.

Sebaran Larva ikan Scombridae ditemukan pada 30 stasiun dari 39 lokasi pengamatan atau dengan nilai konsistensi sebaran (C) = 78,95 %. Kelimpahan rata-rata 42 ind./10³m³ dan tertinggi di stasiun 27 dengan kelimpahan 220 ind./10³m³. Pada Gambar 5 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Scombridae yang

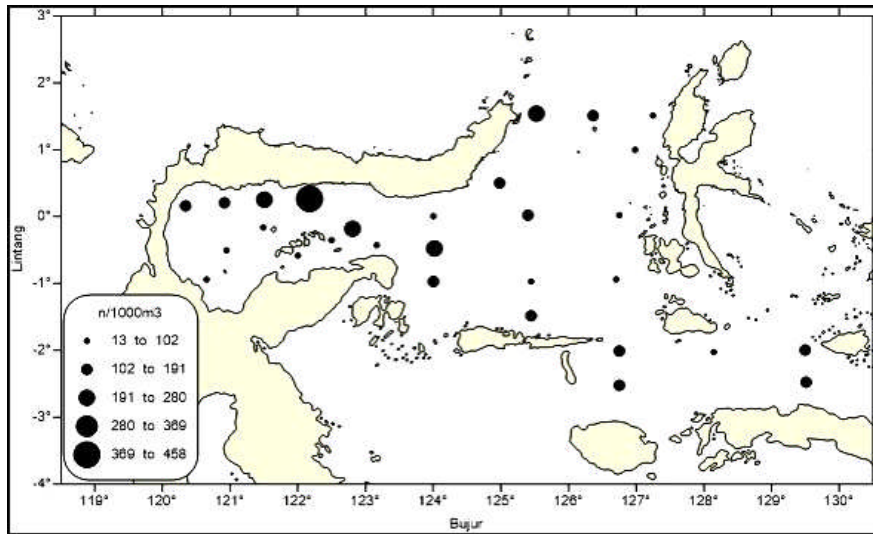
cukup tinggi adalah stasiun 6, 15, 23, 26, masing-masing secara berurutan 141 ind./10³m³, 135 ind./10³m³, 131 ind./10³m³ dan 125 ind./10³m³.

Larva ikan Carangidae ditemukan pada 34 stasiun dari 39 stasiun pengamatan, sehingga mempunyai nilai konsistensi sebaran (C) = 91,89 %. Kelimpahan rata-rata 115 ind./10³m³ dan tertinggi di stasiun 27 dengan kelimpahan 458 ind./10³m³. Pada Gambar 6 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Carangidae yang cukup tinggi adalah stasiun 15, 43, 26, 29 dan 3 masing-masing secara berurutan 270 ind./10³m³, 254 ind./10³m³, 249 ind./10³m³, 229 ind./10³m³ dan 180 ind./10³m³.



Gambar 5. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Scombridae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 5. Spatial distribution of the abundance of Scombridae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

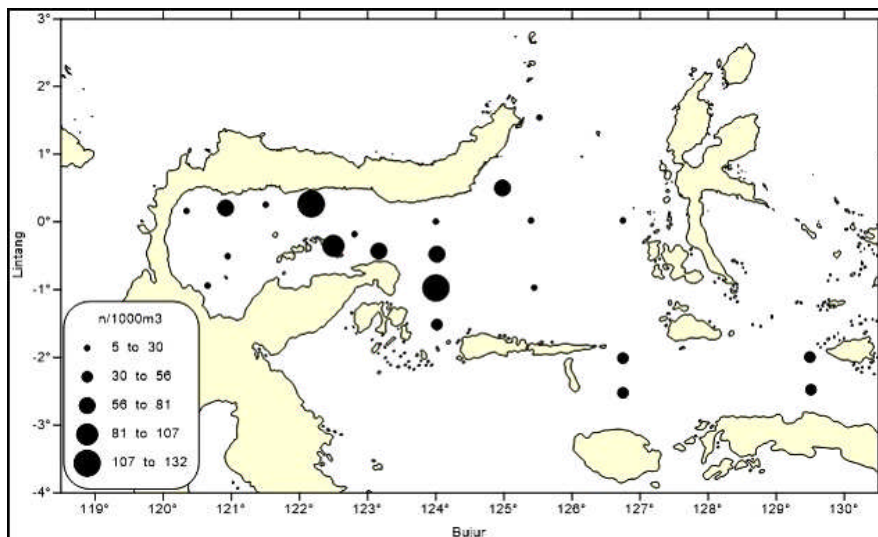


Gambar 6. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Carangidae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 6. Spatial distribution of the abundance of Carangidae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

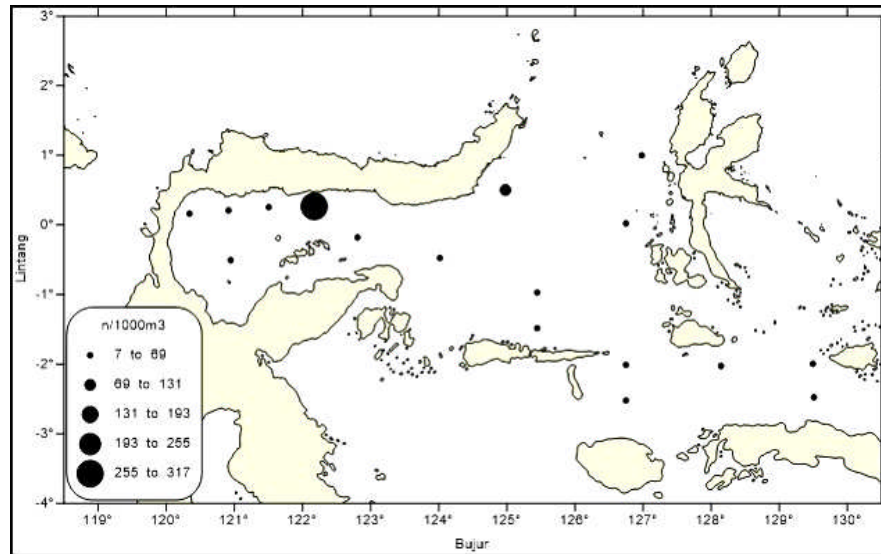
Larva ikan Lutjanidae ditemukan pada 24 stasiun dari 39 stasiun pengamatan atau dengan nilai konsistensi sebaran (C) = 64,86 %. Kelimpahan rata-rata 23 ind./10³m³ dan tertinggi di stasiun 27 dengan kelimpahan 132 ind./10³m³. Pada Gambar 7 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Lutjanidae yang cukup tinggi adalah stasiun 10, 17, 37 dan 15 masing-masing secara berurutan 108 ind./10³m³, 88 ind./10³m³, 62 ind./10³m³, dan 61 ind./10³m³.

Larva ikan Serranidae ditemukan pada 20 stasiun pengamatan dari 39 stasiun atau dengan nilai konsistensi sebaran (C) = 54,05 %. Kelimpahan 26 ind./10³m³ dan tertinggi di stasiun 27 dengan kelimpahan 317 ind./10³m³. Pada Gambar 8 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Serranidae yang cukup tinggi adalah stasiun 37, 28, 26, dan 15 masing-masing secara berurutan 102 ind./10³m³, 80 ind./10³m³, 59 ind./10³m³, dan 49 ind./10³m³.



Gambar 7. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Lutjanidae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 7. Spatial distribution of the abundance of Lutjanidae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

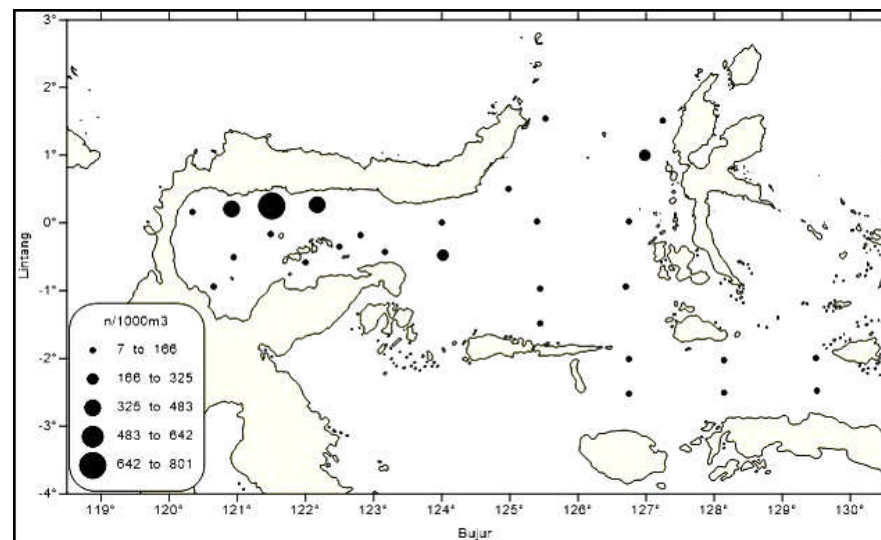


Gambar 8. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Serranidae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 8. Spatial distribution of the abundance of Serranidae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

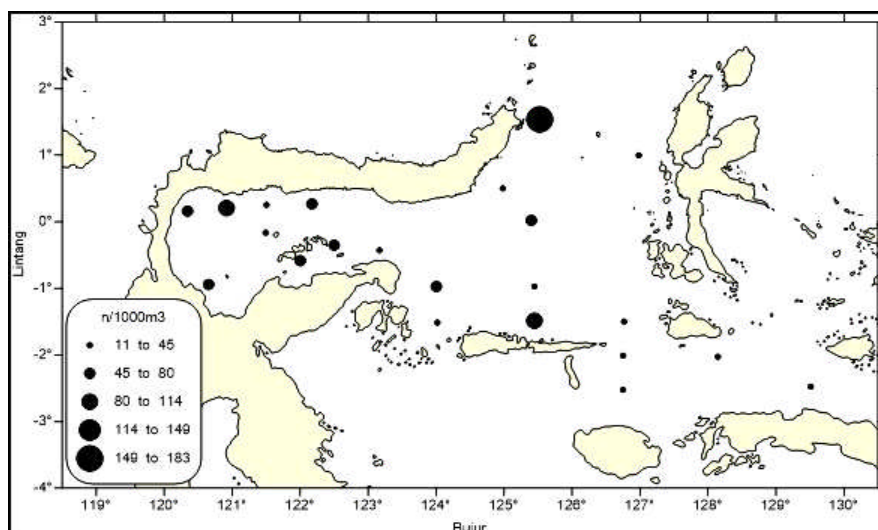
Larva ikan Labridae ditemukan pada 34 stasiun dari 39 stasiun pengamatan atau dengan nilai konsistensi sebaran (C) = 91,89 %. Kelimpahan rata-rata 110 ind./ 10^3m^3 dan tertinggi di stasiun 26 dengan kelimpahan 801 ind./ 10^3m^3 . Pada Gambar 9 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Lutjanidae yang cukup tinggi adalah stasiun 23, 27, 13 dan 19 masing-masing secara berurutan 405 ind./ 10^3m^3 , 361 ind./ 10^3m^3 , 304 ind./ 10^3m^3 dan 292 ind./ 10^3m^3 .

Larva ikan Clupeidae ditemukan pada 26 stasiun dari 39 stasiun pengamatan atau dengan nilai konsistensi sebaran (C) = 70,27 %. Kelimpahan rata-rata 33 ind./ 10^3m^3 dan tertinggi di stasiun 43 dengan kelimpahan 183 ind./ 10^3m^3 . Pada Gambar 10 tertera, stasiun-stasiun lain yang mempunyai kelimpahan larva Clupeidae yang cukup tinggi adalah stasiun 8, 23, 18, dan 13 masing-masing secara berurutan 96 ind./ 10^3m^3 , 85 ind./ 10^3m^3 , 77 ind./ 10^3m^3 dan 76 ind./ 10^3m^3 .



Gambar 9. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Labridae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 9. Spatial distribution of the abundance of Labridae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Moluccas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.



Gambar 10. Distribusi spasial kelimpahan larva ikan famili Clupeidae di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini) pada bulan Mei-Juni 2015.

Figure 10. Spatial distribution of the abundance of Clupeidae fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Mollucas Sea and Tomini Bay) in May-June 2015.

Larva ikan yang tidak ekonomis penting dengan daerah sebaran cukup luas adalah; Platycephalidae pada 23 stasiun dan Creedidae pada 22 stasiun atau dengan nilai konsisten penyebarannya masing-masing 62,16 % dan 59,46 %. Ikan yang mempunyai nilai ekonomis sedang dan dijumpai dengan frekuensi cukup tinggi adalah; Acanthuridae pada 23 stasiun, Balistidae dan Mullidae pada 20 stasiun atau dengan nilai konsisten penyebarannya masing-masing 62,16 % dan 54,05 %.

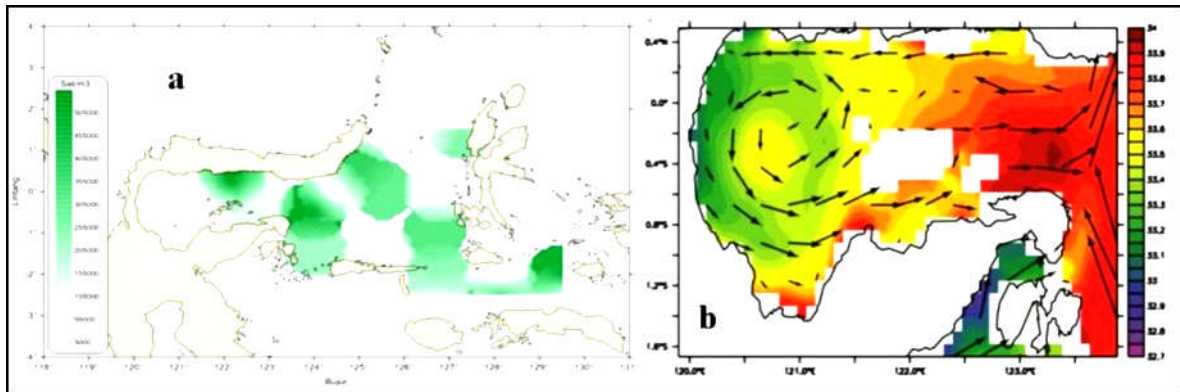
Bahasan Kelimpahan

Hasil penelitian di WPP 715 menunjukkan kelimpahan telur dan larva antar sub WPP berbeda. Menurut Hickford (2000), perbedaan ini disebabkan oleh faktor *indigenous* (pemijahan setempat) atau faktor *exogenous* (kelimpahan larva berasal dari masukan luar wilayah yang terbawa arus). Kelimpahan telur ikan tertinggi terjadi di sub WPP Laut Seram, sebaliknya kelimpahan larva tertinggi terjadi di sub WPP Teluk Tomini.

Kelimpahan telur tertinggi di Laut Seram seiring dengan hasil penelitian BPPL (2015) pada saat bersamaan menemukan kelimpahan fitoplankton 505.000 sel/m³ dan zooplankton 8.000 ind./m³ lebih tinggi dibandingkan di Laut Maluku dan Teluk Tomini (Gambar 11a). Kesesuaian antara jumlah telur tinggi dengan ketersediaan pakan tinggi merupakan keadaan *match* dari strategi reproduksi ikan (Cushing, 1990). Penelitian Fortier *et al.* (1995) di Teluk

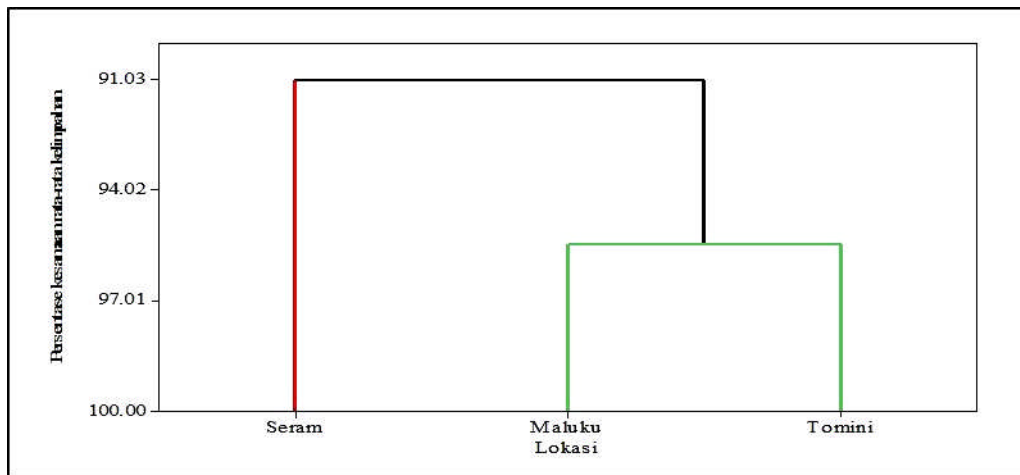
Hudson, Hickford (2000) di New Zealand dan Moyano *et al.* (2009) di Canary Island menemukan fenomena yang sama yaitu puncak kelimpahan larva terjadi bersamaan dengan kelimpahan fitoplankton dan zooplankton tertinggi. Keadaan *mismatch* terjadi di Teluk Tomini, dengan kelimpahan larva tertinggi memiliki kelimpahan pakan terendah, yaitu fitoplankton 5.000 sel/m³ dan zooplankton 500 ind./m³ (BPPL, 2015). Menurut Cushing (1990) salah satu penyebab efek *mismatch* adalah arus. Pada saat bersamaan pengukuran kecepatan arus oleh BPPL (2015) didapatkan rata-rata 0,19 m/dt., terkecil 0,06 m/dt. dan terbesar 0,30 m/dt. serta berputar disekitar Teluk Tomini. Kondisi arus Teluk Tomini hasil pengukuran pada saat bersamaan diilustrasikan oleh Rahmawati (2017) pada Gambar 11b. Menurut Hickford (2000) arus "*Eddys*" (arus berputar) menyebabkan larva ikan tidak tersebar luas atau terkumpul disekitar putarannya. Adanya arus massa air yang mengarah ke Teluk Tomini menambah larva dari luar perairan, menjadikan kelimpahannya lebih tinggi. Sebaliknya di Laut Seram mempunyai kecepatan arus rata-rata 0,28 m/dt, terkecil 0,09 m/dt dan terbesar 0,56 m/dt. lebih tinggi dibandingkan Teluk Tomini dan mengarah satu arah keluar dari Laut Seram (BPPL, 2015), menyebabkan telur dan larva yang baru menetas terbawa keluar Laut Seram, menjadikan Laut Seram memiliki kelimpahan larva lebih rendah dibandingkan Teluk Tomini.

Analisis kluster menunjukkan kelimpahan larva di Laut Seram berbeda dengan Laut Maluku dan Teluk Tomini (Gambar 12).



Gambar 11. a. Kelimpahan fitoplankton di WPP715 (BPPL, 2015), b) Kondisi arus dan salinitas di Teluk Tomini (Rahmawati, 2017).

Figure 11. a. Phytoplankton abundance in FMA 715 (BPPL, 2015), b) Current conditions and salinity in Tomini Bay (Rahmawati, 2017).



Gambar 12. Dendrogram kesamaan kelimpahan larva antar area di WPP 715.

Figure 12. Dendrogram of similarity of larvae abundance in the FMA 715.

Kelimpahan telur di WPP 715 rata-rata $1.430/10^3\text{m}^3$ lebih tinggi dibanding di Teluk Camamu Brasil sebesar $43,46/10^3\text{m}^3$ (Katsuragawa *et al.*, 2011). Kelimpahan larva di WPP 715 $773/10^3\text{m}^3$ lebih tinggi di dibandingkan di Teluk Benggala sebesar $447/10^3\text{m}^3$ (Lirdwitaprasit *et al.*, 2009) dan di

Samudera Hindia Selatan Jawa $426\text{ ind.}/10^3\text{m}^3$. (Wagiyo *et al.*, 2018). Perbedaan kelimpahan larva di suatu perairan selain dipengaruhi oleh kondisi lokal juga dipengaruhi oleh faktor-faktor global seperti zona oseanografi dan letak geografis seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan larva ikan pada berbagai lokasi

Table 1. Abundance of fish larvae at various locations

Lokasi	Zona oseanografi	Kelimpahan	Author
Laut Andaman	Neritik & Oseanik	485 Ind./ 10^3 m^3 .	Lirdwitayaprasit <i>et al.</i> (2008)
Laut Sulawesi	Neritik & Oseanik	9-834 Ind./ 10^3 m^3 .	Amri <i>et al.</i> (2015)
Bengkalis	Neritik	31-143 Ind./ 10^3 m^3	Wagiyo (2001)
Teluk Jakarta	Neritik	1-2.177 Ind./ 10^3 m^3	Wagiyo (2012)
Togian	Neritik & oseanik	3-92 Ind./ 10^3 m^3	Taufik <i>et al.</i> (2005)
Brasilia	Neritik	40 Ind./ 10^3 m^3 .	Katsuragawa <i>et al.</i> (2011)
Taiwan	Neritik & Oseanik	140 Ind./ 10^3 m^3	Hsieh <i>et al.</i> (2016)
Italia	Neritik & Oseanik	73 Ind./ 10^3 m^3	Granata <i>et al.</i> (2011)
India Timur	Neritik	8-7.600 Ind./ 10^3 m^3	Azhagar <i>et al.</i> (2009)
Laut Seram	Neritik & Oseanik	rerata 623 Ind./ 10^3 m^3	Penelitian ini
Laut Maluku	Neritik & Oseanik	rerata 539 Ind./ 10^3 m^3	Penelitian ini
Teluk Tomini	Neritik & Oseanik	rerata 1.029 Ind./ 10^3 m^3	Penelitian ini

Komposisi

Jumlah takson dan jenis yang dominan antara sub wilayah laut di WPP 715 berbeda. Jumlah jenis di Teluk Tomini lebih banyak dibandingkan di sub wilayah lainnya disebabkan adanya keragaman relung ekosistem lebih tinggi dibandingkan dengan sub wilayah lainnya. Keragaman ekosistem yang tinggi tercermin oleh hasil pengukuran pada saat bersamaan menunjukkan kisaran salinitas dan kisaran suhu air yang lebar, masing-masing 32,94-33,44 ppt. dan 28,87-30,74°C. Hasil penelitian PPGL (2004) di Teluk Tomini mendapatkan kadar salinitas 32-34 ppt. dan suhu 27-30 °C. Di Laut Seram menunjukkan kisaran salinitas dan suhu relatif lebih sempit, masing-masing 33,32-33,86 ppt. dan suhu 28,30-29,46 °C. Doyle *et al.* (2009) di Teluk Alaska mendapatkan kelimpahan dan jumlah jenis takson larva berhubungan dengan variabel salinitas dan suhu. Penelitian di tempat yang berbeda, para peneliti mendapatkan kejadian yang serupa bahwa salinitas dan suhu berpengaruh terhadap keragaman jenis larva, antara lain; Lirdwitayaprasit *et al.* (2008) di Teluk Benggala, Al-

Okailee & Mutlak (2014) di Teluk Arab, Marrcedo-Soares *et al.* (2009) di Brasil dan Hsien *et al.* (2016) di Taiwan.

Jenis yang dominan berbeda antar wilayah menggambarkan bahwa ekosistem yang berperan dominan berbeda pada masing-masing sub wilayah. Pada sub wilayah Laut Seram dan Laut Maluku yang dominan adalah larva Carangidae. Kedua perairan mempunyai sifat ekosistem yang serupa yaitu pertemuan arus dengan kecepatan yang tinggi dan pantainya kurang suplai air tawar (*run off* kurang). Berbeda dengan di Teluk Tomini dominasi larva Labridae, selain disebabkan adanya aliran air tawar (*run off*), juga dijumpai pulau-pulau kecil dengan ekosistem hutan bakau dan terumbu karang. Perbedaan area dominasi antara Carangidae dan Labridae disebabkan keduanya mempunyai habitat yang berbeda Carangidae di daerah kontinen yang bersifat oseanik sedangkan Labridae di daerah neritik (Carpenter & Niem, 1999). Jenis larva yang dominan pada suatu perairan berbeda, sesuai dengan tipe ekosistem dan letak geografi, seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis larva ikan dominan pada berbagai ekosistem
Table 2. Kinds of fish larvae dominant on various ecosystems

Ekosistem	Iklim	Lokasi	Dominasi	Author
Coastal Lagoon	Tropis	Brasil	Engraulidae, Clupeidae & Gobiidae	Marrcedo-Soares <i>et al.</i> (2009)
Effluent Plume	Temperate	Australia	Clupeidae	Gray <i>et al.</i> (1992)
Estuary	Temperate	Afrika Selatan	Clupeidae & Gobiidae	Strydom (2015)
Lagoon P. Pari	Tropis	Indonesia/P.Pari, Teluk Jakarta	Aulostomiidae, Blenniidae & Pomacentridae	Taufik (2012)
Estuary	Sub tropis	Arab Saudi	Gobiidae & Engraulidae	Al-Okailee & Mutlak (2014)
Inshore	Tropis	Laut Arafura	Balistidae, Engraulidae & Sciaenidae	Wagiyo (2007)
Estuary	Tropis	Tangerang	Clupeidae	Wagiyo (2014)
Coastal	Sub tropis	Laut Tengah	Engraulidae & Gobiidae	Koutrakis <i>et al.</i> (2004)
Oceanik	Sub tropis	Atlantik	Myctophidae & Sparidae	Moyano <i>et al.</i> (2009)
Inshore	Sub Tropis	Selat Taiwan	Clupeidae & Siganidae	Hsieh <i>et al.</i> (2012)
Coastal&Oceanik	Tropis	Laut Seram	Carangidae & Scombridae	Penelitian ini
Coastal&Oceanik	Tropis	Laut Maluku	Carangidae & Labridae	Penelitian ini
Coastal&Oceanik	Tropis	Teluk Tomini	Labridae & Carangidae	Penelitian ini

Sebaran Larva Ikan Ekonomis

Sebaran larva terkait dengan pemilihan habitat *settlement* untuk masuk tahap rekrutmen dan arus (Hickford, 2000). Sebaran larva ke enam familia ikan ekonomis sesuai life historynya, kelimpahannya cenderung memusat menuju ekosistem yang sesuai sebagai habitatnya.

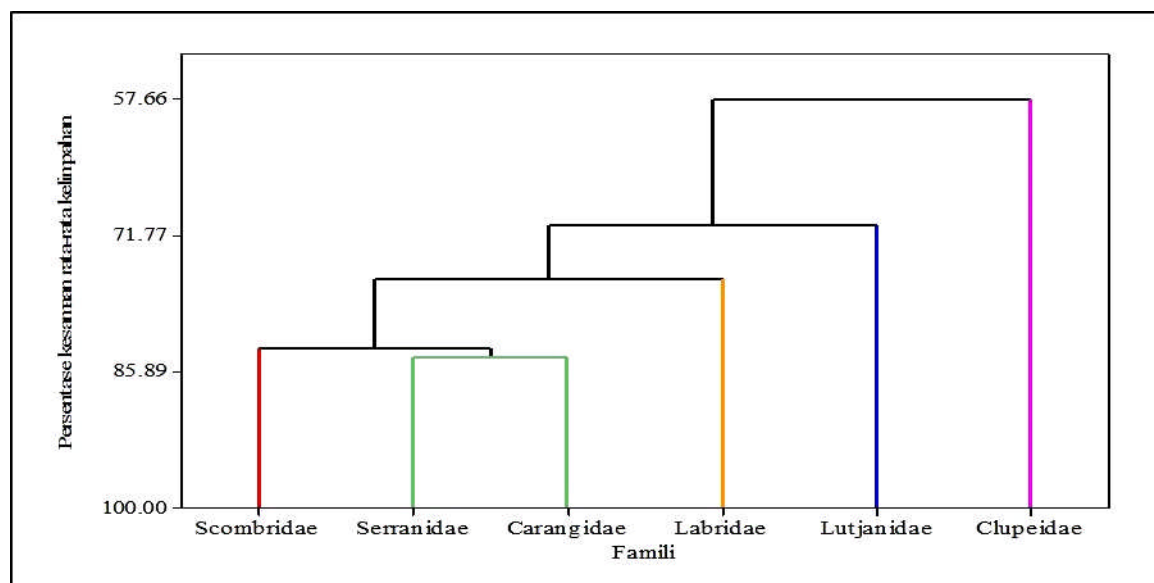
Sebaran larva Carangidae dan Labridae di wilayah WPP 715 mempunyai daerah sebaran terluas diantara familia yang ditemukan, dengan nilai konsistensi 91,89 %. Sebaran yang luas ini dikarenakan keduanya mempunyai jenis dan habitat yang lebih beragam. Menurut Leis & Eward (2000) di Indo-Pasifik ada 60 jenis Carangidae dan ada 350 jenis Labridae. Pemusatan kelimpahan larva Carangidae dan Labridae ditemukan pada lokasi yang berbeda. Carangidae ditemukan pada area sekitar terumbu karang yang menuju *offshore*. Labridae ditemukan pada area sekitar terumbu karang yang menuju kearah *inshore*. Hasil ini sesuai dengan sebaran pada tahap rekrutmen, keduanya yang mempunyai habitat yang bervariasi. Menurut Niem & Carpenter (1999) habitat Carangidae tersebar di daerah kepulauan dapat di jumpai pada air payau sampai dengan bersifat oseanik bahkan seringkali dijumpai jauh ketengah *offshore*, sehingga pada penelitian pemusatan kelimpahan larva dijumpai pada lokasi sekitar perairan karang titik Labridae mempunyai habitat yang meliputi ekosistem terumbu karang, berbatu, berpasir, berlumpur dan algae, *burrowing* (memendam). Keberagaman jenis dan habitat dari anggota Carangidae dan Labridae menyebabkan larvanya tersebar pada berbagai tipe habitat yang beranekaragam di perairan Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini.

Larva Scombridae mempunyai nilai konsistensi sebaran 78,95 %, berarti liputan daerah sebarannya lebih sempit dibandingkan dengan Carangidae dan Labridae, hal ini karena variasi habitat dan jenis lebih kecil. Menurut Niem & Carpenter (2001) Scombridae bersifat pelagis pada habitat neritik-oseanik. Kelimpahan larva Scombridae terutama dekat dengan terumbu karang (Fowler *et al.*, 2008). Sifat oseanik larva Scombridae ini menyebabkan penyebaran terbatas, sehingga tidak dijumpai pada lokasi dekat pantai dengan salinitas yang rendah.

Larva Lutjanidae & Seranidae masing-masing mempunyai nilai konsistensi sebaran 64,86 % dan 54,05 %, lebih rendah dari larva Scombridae, disebabkan habitat sebarannya lebih spesifik. Kedua familia merupakan ikan demersal, mengalami rentensi tinggi terutama setelah "*post flexion*" pada saat mencari habitat *settlement*, sehingga tidak mampu terbawa arus untuk menyebar pada habitat yang lebih luas. Daerah sebaran larva Lutjanidae spesifik di perairan dangkal dekat pantai (Allessandro & Sponaugle, 2011) dan larvae Serranidae lebih sempit lagi ditepi kontinen/shelf (Marancik *et al.*, 2012).

Sebaran larva Clupeidae mempunyai nilai konsistensi diantara Scombridae dan Lutjanidae yaitu 70,27 %. Daerah sebaran larva Clupeidae dibandingkan dengan sebaran Lutjanidae lebih luas, tetapi lebih sempit dibandingkan dengan sebaran larva Scombridae. Sebaran kelimpahan larva Clupeidae tinggi pada lokasi terjadinya pembelokan arus di area neritik. Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Carpenter & Niem (1999) bahwa; pemijahan, fase larva dan rekrutmen dari Clupeidae bersifat pelagik di daerah pantai. Sifat pelagik dari Clupeidae pada semua fase menyebabkan lebih tahan dan mudah terbawa arus untuk menyebar pada daerah yang lebih luas. Larva Clupeidae kelimpahannya memusat pada lokasi dengan pembelokan arus di area neritik.

Keenam familia larva ekonomis di Laut Seram mempunyai indeks konsistensi habitat lebih dari 50%, yang berarti bahwa larva tersebut merupakan larva *indigenosus* wilayah WPP715., Laut Maluku dan Teluk Tomini mempunyai hubungan sebaran yang berbeda satu dengan lainnya (Gambar 12). Hubungan familia yang terdekat adalah Carangidae dan Serranidae dengan similarity 84,4 % dan terjauh Clupeidae dengan indeks similarity 57,7 % (Gambar 13). Carangidae dan Serranidae mempunyai pola sebaran hampir sama karena mempunyai kesamaan habitat pada daerah kepulauan di sekitar terumbu karang, sedangkan Clupeidae mempunyai jarak kesamaan yang besar dengan famili lainnya karena habitatnya di daerah pantai yang masih dipengaruhi air tawar (Carpenter & Niem, 1999).



Gambar 13. Dendrogram hubungan kesamaan pola sebaran larva ikan di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku dan Teluk Tomini).

Figure 13. Dendrogram of similarity relation of distribution pattern of fish larvae in the FMA 715 (Seram Sea, Mollucas Sea and Tomini Bay).

PERSANTUNAN

Naskah ini merupakan kontribusi dari hasil “Penelitian Karakteristik Biologi Perikanan, Habitat Sumber Daya dan Potensi Produksi Sumber Daya Ikan di WPP 715” yang diselenggarakan oleh Balai Penelitian Perikanan Laut pada tahun Anggaran 2015. Karsono Wagiyo merupakan kontributor utama.

KESIMPULAN

Kelimpahan telur ikan tertinggi di Laut Seram, larva tertinggi di Teluk Tomini. Jenis larva Carangidae dominan di Laut Seram dan Laut Maluku, larva Labridae dominan di Teluk Tomini. Berdasarkan indeks konsistensi sebaran habitat, larva ekonomis yang ditemukan merupakan *indigenous* perairan WPP 715. Sebaran larva ikan ekonomis yang terluas adalah Carangidae, tersempit larva Lutjanidae dan Serranidae. Larva ikan tidak ekonomis dengan penyebaran luas adalah Platycephalidae. WPP 715 merupakan daerah pemijahan berbagai jenis ikan, terutama Laut Seram. Oleh karena merupakan daerah pemijahan penetapan kebijaksanaan pengelolaan sumberdaya perikanan di WPP 715, sebaiknya dipertimbangkan berdasarkan pada musim pemijahan, sehingga diperlukan penelitian larva berdasarkan runtut waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Allessandro, E. K., & Sponaugle, S. (2011). Comparative predation rates on larval snappers (Lutjanidae) in oceanic, reef, and nearshore waters. *Journal of*

Experimental Marine Biology and Ecology, 399, 182-187. DOI: 10.1016/j.jembe.2010.12.014

Al-Okailee, M. T. K., & Mutlak, F. M. (2014). Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae abundance at Shatt Al-Arab estuary in the Northwest Arabian Gulf. *Marsh Bulletin*, 9(1), 79-87.

Amri, K., Mutoharoh, A.A., & Ernaningsih, D. (2015). Sebaran larva ikan dan kaitannya dengan kondisi oseanografi Laut Sulawesi. *J. Lit. Perikanan. Ind*, 21(2), 103-114. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.21.2.2015.103-114>

Azhagar, S., Anbalagan, T., & Veerappan, N. (2009). Distribution and abundance of finfish larvae along Bay of Bengal (South East Coast of India). *Curr. Res.J. Biol. Sci*, 1(1), 14-17.

BPPL. (2015). *Penelitian Karakteristik Biologi Perikanan, Habitat Sumberdaya dan Potensi Produksi di WPP-715 (Teluk Tomini, Laut Maluku, Laut Seram, Laut Halmahera dan Teluk Berau)*. Laporan Teknis. Balai Penelitian Perikanan, Badan penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan. 147 p.

Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1999). *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Vol. 3. *Batoid fishes, Chimaeras and Bony Fish Part 1 (Elopidae to Linophrynidae)*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome. p. 2790.

- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (1999). *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Vol. 4. *Bony Fish Part 2 (Mugillidae to Carangidae)*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome. p. 2790.
- Carpenter, K.E., & Niem, V.H. (2001). *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Vol. 6. *Bony Fish Part 4 (Labridae to Latimeriidae), Estuarine Crocodiles, Sea Turtle, Sea Snakes and Marine Mammals*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Rome. p. 4067.
- Cushing, D.H. (1990). *Plankton Production and Year-class Strength in Fish Populations: an Update of the Match/Mismatch Hypothesis*. In: *Advances in Marine Biology*. 26, 249-293.
- Doyle, M.J., Picquelle, S.J., Mier, K.I., Spillane, M.C., & Bond, M.A. (2009). Larval Fish Abundance and Physical Forcing in the Gulf of Alaska, 1981-2003. *Progress in Oceanography*, 80 (2009) p. 163-187.
- Fortier, L., Ponton, D., & Gilbert, M. (1995). The Match/Mismatch hypothesis and the feeding success of fish larvae in ice-covered southeastern Hudson Bay. *Mar.Ecol.Prog.Ser.* 120, 11-27.
- Fowler, A.M., Leis, J.M., & Suthers, I.M. (2008). Onshore-offshore distribution and abundance of tuna larvae (Pisces:Scombridae,Thunnini) in near-reef waters of the Coral Sea. *Fish. Bull.* 106, 405-416.
- Granata, A., Cubeta, A., Minutoli, R., Bergamasco, A., & Guglielmo, L. (2011). Distribution and abundance of fish larvae in northern Ionian Sea (Eastern Mediterranean). *Helgol Mar. Res.* 65, 381-398. DOI 10.1007/s10152-010-0231-2
- Gray, C.A., Otway, N.M., Laurenson, F.A., Miskiewicz, A.G., & Pethebrige, R.L. (1992). Distribution and abundance of marine fish larvae in relation to effluent plumes from sewage outfalls and depth of water. *Marine Biology*. August, 113.Iss.4. pp 549-559.
- Gordon, A.L. (2005). Oceanography of the Indonesian Seas and their throughflow. *Oceanography*. 18, (4).14-27
- Hickford, M.J.H. (2000). Patterns of distribution and abundance of larval fish in southern temperate region. *Thesis of Doctor of Philosophy*. University of Canterbury. New Zealand. p 140.
- Hsieh, H.Y., Lo, W.T., & Wu, L.J. (2012). Community Structure of Larval Fishes from Southeastern Taiwan Strait: Linked to seasonal Monsoon driven currents. *Zoological Studies*, 51(5), 679-691.
- Hsieh, H.Y., Lo, W.T., Chen, H.H., & Meng, P.J. (2016). Larval Fish Assemblages and Hydrographic Characteristics in the Coastal Waters of Southwestern Taiwan during Non and Post-thyphoon Summers. *Zoological Studies*, 55(18), 1-17. doi:10.6620/ZS.2016.55-18
- Katsuragawa, M., Zani-Teixeiera, M.L., Gocalo, C.G., Ohkawara, M.H., & Itagaki, M.K. (2011). Ichthyoplankton distribution and abundance in the northern Todos Os Santos and Camamu Bays, Bahia State-Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 59(1), 97-109.
- Koutrakis, E.T., Kallianiotis, A.A., & Tsikliras, A.C. (2004). Temporal patterns of larval fish distribution and abundance in a coastal of Northern Greece. *Scientia Marina*, 68(4),585-595.
- Leis, J.M., & Rennis, D.S. (1983). *The Larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes*. New South Wales University Press and University of Hawaii Press. Sydney. Honolulu. p.268.
- Leis, J.M., & Trnski, T. (1989). *The Larvae of Indo-Pacific Shorefishes*. New SouthWales University Press.
- Leis, J.M., & Carson-Ewart, B.M. (2000). *The Larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes. An Identification guide to marine fish larvae*. Fauna Malesiana Handbook 2.Brill. Sydney. p. 850
- Lirdwitayaprasit, P., Nuangsang, C., Puewkhaio, P., Rahman, M.D., Htay-Oo, U.A., & Sien, U.A.W. (2009). Composition, abundance and distribution of fish larvae in the Bay of Bengal. *The Ecosystem-Based Fishery Management in the Bay of Bengal*, p. 93-124.
- Marancik, K.E., Richardson, D.E., Shultz, J.L., Cowen, R.K., & Konieczna, M. (2012). Spatial and temporal distribution of grouper larvae (Serranidae: Epinephelinae: Epinephelini) in the Gulf of Mexico and Straits of Florida. *Fish. Bull.* 110:1-20.
- Marcedo-Soares, L.C.P., Birolo, A.B., & Freire, A.S. (2009). Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(2):231-240.
- Moyano, M., Rodriguez, J.M., & Leon, S.H. (2009). Larval fish abundance and distribution during the late winter bloom off Gran Canaria Island, Canary Islands. *Fish.*

- Oceanogr*, 18, (1) 51-61. doi:10.1111/j.1365-2419.2008.00496.x
- Nishikawa, Y.N. & Rimmer, D.W. (1987). *Identifications of Larval Tunas, Billfishes and other Scombroid Fishes (Suborder Scombroidei): an Illustrated Guide*. CSIRO Laboratories Report 186.
- PPGL. (2004). *Laporan Penyelidikan Potensi Sumber Daya Mineral Perairan Teluk Tomini*, Gorontalo.
- Peristiwady, T. (2006). *Ikan-Ikan Laut Ekonomis Penting di Indonesia: Petunjuk Identifikasi*. LIPI Press. 270+xiv Hal.
- Rajasegar, M., Bragadesswaran, S., & Kumar, R.S. (2005). Distribution and Abundance of fish age and larvae in Arasalar estuary, Karaikkal south-east coast of India. *J.Envir. Biol. Apr*; 26(2): 273-6.
- Rahmawati, K. (2017). Karakteristik, Sirkulasi dan Stratifikasi Massa Air Teluk Tomini. *Skripsi*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. p.35.
- SEAFDEC. (2007). *Larval Fish. Identification Guide for the China Sea and Gulf of Thailand*. Southeast Asian Fisheries Development Center in Collaboration with the UNEF/GEF South China Sea Project.
- Soewito. (1987). *Fish Larvae of the Banda Sea, (Indonesia). I: Scrombidae*. Fellowship Progress Report No.3, June-November 1987. Development Centre for Fishing Technology (BPPI), Directorate General of Fisheries, Semarang, Indonesia.
- Strydom, N.A. (2015). Patterns in Larval Fish Diversity, Abundance, and Distribution in Temperate South African Estuaries. *Estuaries and Coasts*. 38, (1), 268–284. DOI: 10.1007/s12237-014-9801-x
- Taufik, M., Suwarso., & Nurwiyanto. (2005). Distribusi Kelimpahan Ichthyoplankton di Teluk Tomini dan Laut Banda. *J.Lit.Perikan.Ind*. 11 (6), 73-83. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.11.6.2005.73-83>.
- Taufik, M. (2012). *Distribusi dan Kelimpahan larva ikan di perairan laguna Pulau Pari dan sekitarnya*. Thesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. p. 54.
- Unesco. (1975). Ichthyoplankton. Unesco technical papers in marine science 20. *Report of the CICAR Ichthyoplankton Workshop*. Mexico City, 17-26 July 1974.
- Wagiyo, K. (2001). Spawning site and larval distribution of terubuk in the Bengkalis Region of Riau Province Indonesia. *Proceedings of The International Terubuk Conference*. Sarawak, Malaysia. 11-12 September 2001.p.168-176.
- Wagiyo, K. (2007). Kelimpahan, komposisi, dan sebaran iktioplankton di Laut Arafura. *Journal Iktiologi Indonesia*, 7(3), 75-82.
- Wagiyo, K. (2012). Kelimpahan ikan dan iktioplankton di estuari Teluk Jakarta. *Prosiding, Jilid II Manajemen Sumberdaya Perikanan. Seminar Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada, 14 Juli.
- Wagiyo, K. (2014). Kelimpahan iktioplankton dan kondisi lingkungan perairan estuarine Tangerang. *Prosiding Seminar Nasional VIII & Kongres Masyarakat Iktiologi Indonesia III*. Institute Pertanian Bogor.
- Wagiyo, K., Prihatiningsih, Priatna, A., & Panggabean, A.S. (2018). Komposisi, Kelimpahan dan Sebaran Larva Ikan sebagai dasar Pengelolaan Sumberdaya Ikan di WPPNRI 573 Samudera Hindia Selatan Jawa. In *Potensi Sumberdaya Kelautan dan Perikanan WPPNRI 573* (Edit. Singgih Wibowo, M. Hikmat Jayawiguna & Triyono). AMaFRaD Press. p.174-196.
- Westhaus-Ekau, P. (2002). *Early Life History of Fish. Series Course on the Sea and Its Resources*. 16-21 September 2002. Jenderal Soedirman University. Faculty of Biology. Purwokerto.

Lampiran 1. Kelimpahan Larva dan telur ikan ($/10^3 m^3$) di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku, dan Teluk Tomini)
 Appendix 1. *The abundance of fish larvae and eggs ($/10^3 m^3$) in FMA 715 (Seram Sea, Mollucas Sea, and Tomini Bay)*

Sta.	Larva	Telur	Total	Sta.	Larva	Telur	Total
1	813	1444	2257	23	1808	872	2680
2	322	1680	2002	24	144	42	186
3	614	2794	3408	25	218	232	450
4	1002	9618	10619	26	2705	9075	11780
5	256	4069	4324	27	3808	1751	5559
6	733	901	1635	28	804	4334	5138
7	148	164	312	29	854	165	1020
8	770	94	865	30			
9	142	95	237	31			
10	360	50	409	32	431	356	786
11	636	292	928	33	764	1243	2008
12	205	386	590	34	595	91	685
13	1200	907	2097	35			
14	584	1068	1652	36			
15	1754	302	2056	37	836	345	1181
16	854	547	1401	38			
17	353	196	548	39			
18	403	4592	4995	40	926	56	982
19	1092	776	1867	41	290	24	314
20	219	1626	1846	42	850	825	1675
21	144	2997	3140	43	840	465	1304
22	993	482	1474				

Lampiran 2. Komposisi (%) dan konsistensi sebaran (C) larva ikan di WPP 715 (Laut Serang, Laut Maluku dan Teluk Tomini)
 Appendix 2. The composition (%) and consistency of the distribution (C) of fish larvae in FMA 715 (Seram Sea, Mollucas Sea and Tomini Bay)

No.	Takson	Laut Seram	Laut Maluku	Teluk Tomini	Nilai C	No.	Takson	Laut Seram	Laut Maluku	Teluk Tomini	Nilai C
1	Acanthuridae	2,9	1,98	2,63	62.16	34	Cynoglosidae	0,4	0	0	2.70
2	Acropomatidae	0	0,16	0	2.70	35	Diodontidae	0	0	0,06	2.70
3	Alepocephalidae	0	0,28	0	2.70	36	Drepaneidae	0	0	0,22	5.41
4	Ambasidae	0,9	0	0,21	10.81	37	Dusmerinae	0	0,53	0,83	24.32
5	Amnodytidae	0,7	0	0,37	13.51	38	Eleotridae	0	1,82	2,01	27.03
6	Anguillidae	0,6	0,42	0,11	27.03	39	Engraulidae	0,9	1,88	2,42	43.24
7	Anoptopteridae	0	0,14	0	2.70	40	Epinephelus sp.	0	0,9	0,44	8.11
8	Antennariidae	0,8	0,11	0,25	16.22	41	Ephipidae	0	0,21	0,13	10.81
9	Apogonidae	0,5	1,75	0,66	29.73	42	Exocetidae	0,6	0	0	5.41
10	Argyrops sp.	0	0,11	0	2.70	43	Fistulariidae	0	0	0,04	2.70
11	Aulostomidae	0,4	1,16	0,97	32.43	44	Evermannellidae	0	0,14	0,21	8.11
12	Auxis sp.	0,5	0	0,44	10.81	45	Gempylidae	0,4	0	0	5.41
13	Balistidae	1	1,2	1,22	54.05	46	Gerreidae	0	0,9	0,33	18.92
14	Belonidae	0,8	0,15	0,31	13.51	47	Gobiescidae	0,3	0,24	0	8.11
15	Berycyidae	0	0,31	0	5.41	48	Gobiidae	0,4	1,9	2,98	45.95
16	Blenidae	2,1	1,15	2,33	45.95	49	Gonorynchidae	0	0,32	0	5.41
17	Bothidae	0,3	0,7	0,15	24.32	50	Gymnosarda sp.	0	0	0,06	2.70
18	Bregmacrotidae	1,4	0,85	0,79	45.95	51	Haemulidae	0,2	0,51	0,12	10.81
19	Bythitidae	2,7	0,48	1,15	35.14	52	Haplogynus	0,2	0	0,13	8.11
20	Capolidae	0,4	0,06	0	5.41	53	Hemirhamphidae	0	0,06	0,18	5.41
21	Caproidae	0	0,05	0	2.70	54	Holocentridae	1,2	0,85	1,4	37.84
22	Carangidae	16	16,65	12,34	91.89	55	Idiacanthidae	0	0	0,11	2.70
23	Cephalopis sp.	0,8	0,08	0,19	10.81	56	K. pelamis	0,2	0	0,25	13.51
24	Caranx sp.	2,6	0	0,06	5.41	57	Kuhliidae	0	0,37	0,27	13.51
25	Chaetodontidae	0	0,37	0,09	10.81	58	Kyphosidae	0	0	0,11	5.41
26	Chamsodontidae	1,2	0,15	0,8	21.62	59	Labridae	8,2	14,08	16,54	89.19
27	Ciasmodontidae	0,4	0,67	0,15	10.81	60	Leiognathidae	0	0	0,18	5.41
28	Chanidae	0	0	0,18	2.70	61	Lactariidae	0	0,82	0,25	18.92
29	Cirrhitidae	2,4	0	0,31	13.51	62	Latidae	0	0	0,12	2.70
30	Citharidae	0	0,17	0,06	8.11	63	Lethrinidae	0	0,43	0,39	13.51
31	Clupeidae	2,2	5,7	3,77	70.27	64	Lobotidae	0	0,22	0	8.11
32	Creedidae	1,1	5,34	2,53	59.46	65	Lophotidae	0	0	0,06	2.70
33	Congeridae	0	0	0,08	2.70	66	Lutjanidae	3,9	2,87	2,82	62.16

Lanjutan Lampiran 2. Komposisi (%) dan konsistensi sebaran (C) larva ikan di WPP 715 (Laut Seram, Laut Maluku, dan Teluk Tomini)
 Continued Appendix 2. The composition (%) and consistency of the distribution (C) of fish larvae in FMA 715 (Seram Sea, Mollucas Sea and Tomini Bay)

No.	Takson	Laut Seram	Laut Maluku	Teluk Tomini	Nilai C	No.	Takson	Laut Seram	Laut Maluku	Teluk Tomini	Nilai C
67	L. malabaricus	0,2	0,11	0	5,41	101	Scorpaenidae	1,2	0,97	1,2	43,24
68	Macrouridae	0	0,05	0,04	5,41	102	Serranidae	3	1,12	3,52	54,05
69	Maridae	0	0,11	0,06	5,41	103	Serrivomeridae	0	0,07	0,03	5,41
70	Meneidae	0	0	0,04	2,70	104	Sillaginidae	1	0,74	1,8	24,32
71	Microchantidae	0,3	0	0	2,70	105	Soleidae	0	0	0,06	2,70
72	Microdesmidae	0,7	0	0,68	10,81	106	Sparidae	1	2,61	3,6	43,24
73	Monacanthidae	0,5	0,22	0,55	24,32	107	Sphyrnidae	1	0,4	0,21	18,92
74	Monactylidae	0,4	0,11	0,03	8,11	108	Sphyrna sp.	0	0,1	0,72	18,92
75	Monocentridae	0	0	0,04	2,70	109	Squid	0	0	0,12	2,70
76	Mugilidae	1,4	0,22	0,6	16,22	110	Synodontidae	0	0,4	1,21	27,03
77	Mullidae	0,6	6,27	1,93	54,05	111	Teraponidae	0	0	0,74	16,22
78	Muraenocidae	0	0,21	0,18	13,51	112	Tetraodontidae	0	0,19	0,45	24,32
79	Muraenidae	0	0,1	0,08	8,11	113	Triacanthidae	0	0,08	0,03	5,41
80	Myxoptidae	0,9	0,39	0,05	10,81	114	Trichonotidae	2	0,33	0,12	18,92
81	Nemipteridae	1,9	0,3	0,29	29,73	115	Tripterygiidae	0	0	0,09	2,70
82	Nemichthyidae	1	0	0,03	10,81	116	T. albacares	0	1,08	0,74	37,84
83	Notacanthidae	0	0,11	0	2,70	117	T. obesus	0	0,74	0,3	29,73
84	Ophidiidae	0,2	0,22	0,13	10,81	118	Trichiuridae	0	0,13	0,13	8,11
85	Ostraciidae	0,2	0,04	0,12	13,51	119	Unidentified 1	0	0	0,08	5,41
86	Paralichthyidae	0	0,31	0	5,41	120	Unidentified 2	0	0	0	0,00
87	Pempheridae	0,7	0,11	0,18	10,81	121	Unidentified 3	0	0	0	0,00
88	Perchopidae	2,4	0	0,24	13,51	122	Unidentified 4	0	0	0	5,41
89	Pinguipedidae	4,7	0,76	0,37	24,32	123	Unidentified 5	1	0	0	8,11
90	Platycephalidae	2,5	2,07	0,52	62,16	124	Unidentified 6	0	0,14	0	2,70
91	Polymetidae	0,9	0	0,13	16,22	125	Unidentified 7	0	0,11	0	2,70
92	Pomacanthidae	0	0,08	0,59	13,51	126	Unidentified 8	0	0,07	0	2,70
93	Pomacentridae	0,4	1,88	2,55	45,95	127	Unidentified 9	0	0	0,09	2,70
94	Priacanthidae	0,5	1,39	0,81	40,54	128	Unidentified 10	0	0	0,08	2,70
95	Pseudochromidae	0,9	0,42	1,28	29,73	129	Unidentified 11	0	0	0,04	2,70
96	Rastrelliger sp.	4,1	1,03	1,56	32,43	130	Unidentified 12	0	0,23	0	5,41
97	Rachycentron sp.	0	0	0,04	2,70	131	Unidentified 13	0	0,54	0	2,70
98	Samaridae	0	0	0,15	5,41	132	Xenismidae	0	0	0,14	5,41
99	Scaridae	2,5	3,62	5,44	43,24	133	Xiphias sp.	0	0	0	2,70
100	Scombridae	0,4	0,62	0,99	78,38						