

Struktur Komunitas Larva Ikan Pada Muara Sungai Di Kawasan Mangrove Pesisir Kota Semarang Jawa Tengah

Gita Lestari*, Ita Riniatsih, Endang Sri Susilo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl.Prof.H.Soedarto S.H, Tembalang,Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: glestari79@gmail.com

ABSTRAK : Mangrove merupakan salah satu ekosistem pada muara sungai di pesisir kota Semarang yang memiliki peran sebagai tempat mencari makan, pemijahan, pembesaran dan bersarang organisme perairan termasuk larva ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas larva ikan yang meliputi keseragaman, keanekaragaman, dan dominansi larva ikan serta kelimpahan dan komposisinya pada muara sungai di pesisir kota Semarang yaitu Mangkang wetan, Trimulyo, Maron, dan Mangunharjo. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan Neuston Net dengan ukuran mata jaring 500 μm dan ditarik kapal secara horizontal sepanjang 50 meter selama ± 2 menit. Parameter lingkungan yang diukur antara lain suhu, salinitas, kecerahan, kedalaman dan pH. Hasil penelitian didapat Larva ikan sebanyak 101 individu dan yang berhasil teridentifikasi berjumlah 79 individu yang terdiri dari 3 Famili yaitu Atherinidae, Gobiidae, dan Percophidae. Kelimpahan larva ikan pada muara sungai di kelurahan Mangunharjo sebesar 0,53 Ind/L, pada muara sungai di kelurahan Mangkang Wetan memiliki kelimpahan sebesar 0,49 Ind/L, pada muara sungai di daerah Trimulyo sebesar 0,2 Ind/L, dan muara sungai Maron sebesar 0,12 Ind/L. nilai keanekaragaman tertinggi yaitu 1.44 pada muara sungai Maron dan yang terendah bernilai 0 di muara sungai Maron, nilai keseragaman terendah yaitu 0 pada muara sungai Maron dan yang tertinggi pada muara sungai Mangkang Wetan 0,93, nilai dominansi tertinggi yaitu 1 pada muara sungai Maron dan yang terendah 0,17 di Mangunharjo menunjukkan bahwa tidak ada dominansi beberapa lokasi dan terdapat dominansi di salah satu lokasi yaitu muara sungai Maron.

Kata kunci: Struktur Komunitas, Larva ikan, Kelimpahan, Mangrove, Muara Sungai

Fish Larva Community Structure in the River Estuary in the Coastal Mangrove Area of Semarang City, Central Java

ABSTRACT : Mangrove is one of River mouth ecosystems composer in Semarang which has role as feeding ground, spawning ground, nursery ground and nesting ground of aquatic organisms including fish larvae. The purpose of this study is to determine the community structure of fish larvae involved uniformity, diversity, dominance, abundance and composition in River mouth in Semarang that is Mangkang Wetan, Trimulyo, Maron and Mangunharjo. Sample were collected using 500 μm mesh sizes of Neuston Net and horizontally pulled by boat along 50 meters for 2 minutes. Environmet parameters measrued include temperature, salinity, brightness, depth and pH. Total of fish larvae that found in this research was 101 individuals and 79 individuals of that has been identified consist of 3 families there are Atherinidae, Gobiidae, and Percophidae. For Mangunharjo (3 families), Mangkang Wetan and Trimulyo (2 families), and Maron (1 families). The abundance of fish larvae in Mangunharjo river mouth is 0,53 ind/L, Mangkang Wetan is 0,49 ind/L, Trimulyo is 0,2 ind/m³, and Maron is 0,12 ind/L. the highest value of diversity index is 1,44 located in river mouth of Mangunharjo and the lowest value is 0 located in Maron, the highest value of uniformity index is 0,93 located in Mangkang Wetan and the lowest value is 0 at Maron, the dominance index show that there is dominance only in one location that is Maron because Maron index value is 1 that is the highest value of dominance index and the lowest value is 0,17 located in Mangunharjo.

Keywords: Community Structure, Fish larvae, Abundance, Mangrove, River mouth

PENDAHULUAN

Muara sungai mempunyai peran ekologis penting antara lain sebagai sumber zat hara dan bahan organik yang diangkut lewat sirkulasi pasang surut (*tidal circulation*) (Bengen, 2004). Menurut Odum (1993), pengaruh fisika dan kimia tersebut akan mengakibatkan daerah muara sungai memiliki dinamika fluktuasi kualitas perairan dan produktivitas yang tinggi. Muara sungai di pesisir Kota Semarang juga dipengaruhi oleh berbagai aktifitas manusia seperti pemukiman, pertambangan, industri dan lainnya yang membuang limbahnya ke sungai. Muara sungai di pesisir Kota Semarang juga menjadi tempat berlabuh dan jalur transportasi kapal para nelayan yang hendak pergi melaut. Semakin meningkatnya aktivitas manusia di daerah muara sungai diduga akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem yang terdapat pada perairan tersebut.

Seperti halnya pada setiap ekosistem, pada muara sungai ini juga dibentuk oleh komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi satu sama lain. Beberapa biota penyusun ekosistem muara sungai antara lain plankton, ikan, cacing, dan keping. Tumbuhan yang termasuk penyusun muara sungai adalah mangrove. Mangrove memiliki fungsi ekologis sebagai habitat, tempat pembesaran dan asuhan, dan tempat mencari makan bagi beberapa biota. Dampak ekologis akibat berkurang dan rusaknya ekosistem mangrove adalah hilangnya berbagai spesies flora dan fauna yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove dan terputusnya mata rantai kehidupan antara ekosistem mangrove dan ekosistem lain. Keadaan ini secara jelas akan mengurangi fungsi ekosistem tersebut dalam menunjang kehidupan biota air termasuk ikan yang memanfaatkan keberadaan hutan mangrove tersebut sebagai tempat pembiakan dan pembesaran (*spawning dan nursery ground*) serta tempat mencari makan (*feeding ground*).

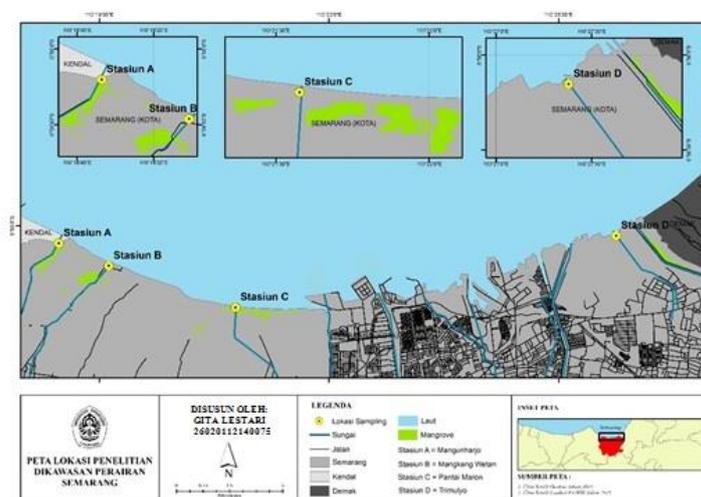
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur komunitas larva ikan yang meliputi keseragaman, keanekaragaman, dan dominasi serta kelimpahan dan komposisinya pada muara sungai di kawasan mangrove pesisir kota Semarang yaitu Mangkang Wetan, Trimulyo, Maron, dan Mangunharjo.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel larva ikan yang diambil pada empat muara sungai di pesisir kota Semarang (Gambar 1).

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara aktif dengan menggunakan Neuston Net atau Larva Net dengan ukuran mata jaring 500 μm dan ditarik menggunakan kapal secara horizontal didekat permukaan air dengan menambatkan tali jaring pada kapal sepanjang 50 meter (selama ± 2 menit) (Polte dan Asmus, 2006). Setelah ditarik, hasil saringan yang berada pada bucket dipindahkan



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan muara sungai Pesisir Kota Semarang

kedalam botol sampel untuk diawetkan dengan menambahkan formalin 4% sebanyak 10 ml. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali pengulangan pada setiap stasiun agar diperoleh hasil yang lebih mewakili dan akurat (Omori dan Ikeda, 1984). Identifikasi sampel larva ikan ini dilakukan dengan metode yang menggunakan literatur bacaan sebagai media utama dalam identifikasi larva ikan untuk menemukan jenis dan spesies larva ikan (Leis dan Ewart, 2000). Literatur yang digunakan dalam identifikasi larva ikan pada penelitian ini adalah SEAFDEC (2007).

Kemudian pengambilan parameter kualitas air yaitu pH, suhu, salinitas, kecerahan dan kedalaman yang diukur secara insitu dengan menggunakan kertas lakmus, thermometer, dan *Water Quality Checker*.

Analisa Data Kelimpahan

Analisa Kelimpahan larva ikan dihitung dengan menggunakan rumus dari Romimohtarto dan Juwana (2004), sebagai berikut :

$$N = \left(\frac{n}{V_{tsr}} \right) \times V$$

Keterangan: N = Kelimpahan larva ikan (ind/L); n =Jumlah total individu sampel (ind); V = Volume sampel (L);

$$V_{tsr} = R \times a \times p$$

V: Volume air tersaring (m³); a: Luas mulut jaring (m²); R:Jumlah putaran pengambilan sampel; p: Jarak pengambilan sampel (m)

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman *Shannon-Weinner* dihitung berdasarkan Odum (1993), yang dirumuskan sebagai berikut :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\frac{ni}{N} \right] \text{Log} \left[\frac{ni}{N} \right]$$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman *Shannon Wiener*; N = Jumlah total individu dan komunitas ($\sum ni$); ni = Jumlah total jenis larva i; i = 1, 2, 3,.....s; s = Jumlah family

Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan *Simpson's Index* (Odum, 1993), yaitu :

$$E = \frac{H'}{H_{\text{Max}}} ; \text{dengan } H_{\text{max}} = \log S$$

Keterangan: E : Indeks keseragaman; H':Indeks keanekaragaman; S : Jumlah spesies

Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus menurut Odum (1993) :

$$D = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan: D= Indeks dominansi Simpson; ni = Jumlah individu jenis ke-I; N=Jumlah total individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Larva Ikan

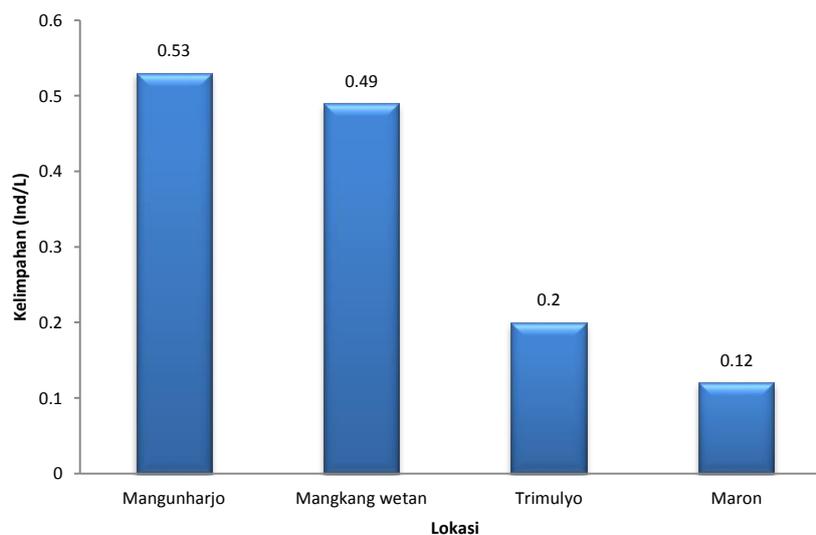
Larva ikan yang berhasil teridentifikasi dalam penelitian ini sebanyak 79 individu dari 101 individu yang diperoleh, terbagi kedalam tiga famili yaitu Atherinidae, Gobiidae, dan Percophidae. Kelimpahan larva ikan tertinggi berada pada muara sungai Mangunharjo sebesar 0,53 ind/L, selanjutnya adalah Mangkang Wetan 0,49 ind/L, kemudian Trimulyo 0,2 ind/L, serta Maron 0,12 ind/L yang merupakan kelimpahan larva ikan terendah (Gambar 2).

Muara sungai Mangunharjo dan Mangkang Wetan merupakan gabungan antara ekosistem mangrove dan ekosistem muara sungai, dimana di sepanjang sisi muara sungai ditumbuhi mangrove yang sangat diperlukan oleh larva ikan sebagai tempat perlindungan, pertumbuhan dan tempat mencari makan.

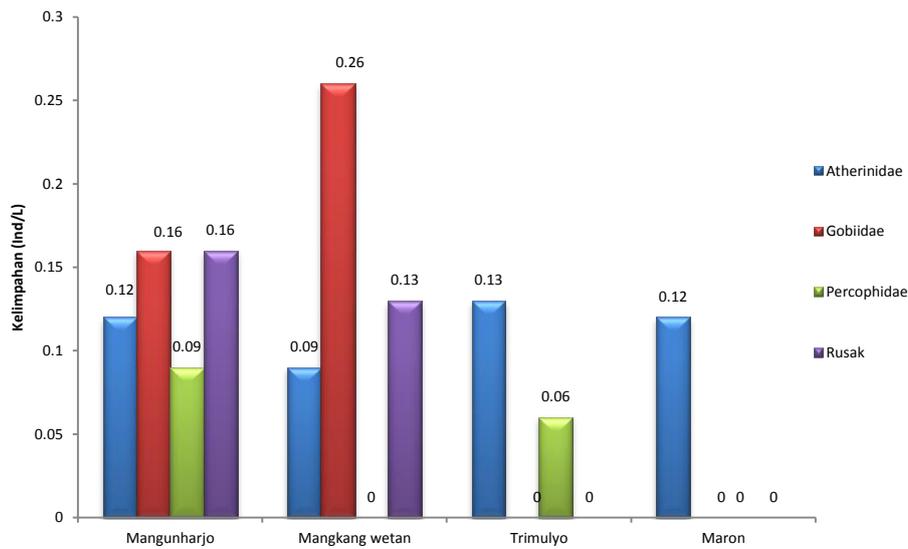
Faktor lain yang mempengaruhi adanya perbedaan nilai kelimpahan pada keempat lokasi penelitian adalah vegetasi mangrove. Muara sungai Mangunharjo memiliki mangrove yang lebih banyak di sisi muara sungai yang berbatasan langsung dengan perairan dibandingkan Mangkang Wetan yang mangrovenya cenderung berada pada daratan yang hanya pada saat pasang tergenang oleh air memiliki vegetasi mangrove yang lebih sedikit.

Lokasi ketiga yaitu Trimulyo memiliki jumlah mangrove yang sangat sedikit jika dibandingkan dengan Mangunharjo dan Mangkang Wetan. Maron merupakan lokasi yang tidak terdapat mangrove di dalamnya menyebabkan lokasi ini memiliki nilai kelimpahan yang rendah. Penurunan kualitas/kerapatan mangrove menyebabkan berubahnya struktur komposisi vegetasi tersebut yang secara langsung atau tidak akan berpengaruh terhadap struktur komunitas biota yang hidup didalamnya, termasuk ikan (Genisa, 2006). Lokasi pengambilan sampel di muara sungai yang jauh dari pemukiman warga juga mempengaruhi kelimpahan yang diperoleh, diduga jauhnya pemukiman warga menyebabkan dampak aktifitas manusia bagi lingkungan berkurang. Selain itu, muara sungai yang merupakan pusat pertemuan antara air dari sungai dan laut menyebabkan muara sungai mengandung banyak nutrient hasil masukan dari daratan yang terakumulasi terbawa oleh aliran air dan sangat penting bagi pertumbuhan larva maupun lingkungan.

Selain faktor lingkungan, faktor kemampuan adaptasi larva ikan terhadap kondisi perairan juga dapat mempengaruhi kelimpahan disuatu lokasi. Masing-masing famili larva ikan memiliki kemampuan adaptasi yang berbeda. Dalam penelitian ini, didapatkan nilai kelimpahan yang berbeda tiap famili pada masing-masing lokasi (Gambar 3).



Gambar 2. Kelimpahan Larva Ikan Pada Tiap Stasiun



Gambar 3. Kelimpahan Individu Larva Ikan Tiap Famili Pada Setiap Stasiun

Mangunharjo sebagai lokasi dengan nilai kelimpahan tertinggi didapatkan tiga famili larva ikan dengan nilai kelimpahan yang berbeda tiap famili. Ketiga famili yaitu Atherinidae (0,12 ind/L), Percophidae (0,09 ind/L), dan Gobiidae (0,16 ind/L). Lokasi kedua yaitu Mangkang Wetan terdiri dari dua famili yaitu Atherinidae (0,09 ind/L) dan Gobiidae (0,26 ind/L). Lokasi ketiga yaitu Trimulyo terdiri dari dua famili yaitu Atherinidae (0,13 ind/L) dan Percophidae (0,06 ind/L), Sedangkan lokasi terakhir yaitu Maron hanya terdiri dari satu famili yaitu Atherinidae (0,12 ind/L).

Berdasarkan hasil diatas, diketahui famili Atherinidae merupakan famili larva ikan yang ditemukan di keempat lokasi penelitian. Maharani (2012) menyatakan bahwa famili Atherinidae dan Apogonidae merupakan famili yang biasa berinteraksi di perairan ekosistem mangrove dan juga menjadikan perairan ekosistem mangrove sebagai tempat mencari makan, tempat tinggal, dan berlindung serta merupakan tempat *nusery ground*.

Matsura *et al.*, (2000), menyatakan bahwa famili Atherinidae merupakan jenis ikan yang ditemukan berenang secara bergerombol dan hidup secara berkelompok (*schooling*) dalam jumlah besar mencapai ratusan ekor untuk mencari makan, serta dapat hidup pada perairan pantai, estuaria, ekosistem mangrove, maupun padang lamun. Umumnya famili Atherinidae hidup di perairan bervegetasi mangrove dangkal di sekitar teluk yang terlindung. Juvenil ikan ini bersifat neustonic dan mengapung di permukaan perairan mangrove di muara sungai menurut (Priadi *et al.*, 2012).

Selain Atherinidae, terdapat dua famili lain yaitu Gobiidae dan Percophidae yang masing-masing hanya ditemukan di dua lokasi. Berdasarkan penelitian oleh Redjeki (2013), famili Gobiidae (Ikan Gelodok) ditemukan pada perairan dengan ekosistem mangrove karena seluruh siklus hidupnya berada di daerah hutan mangrove (ikan penetap sejati), dan kebiasaan makan dari Ikan Gelodok umumnya adalah pemakan bahan organik yang ada di dasar perairan/substrat. Famili Gobiidae merupakan ikan yang dapat ditemukan pada perairan yang asin, payau dan tawar karena Famili Gobiidae memiliki daya tolerir yang luas terhadap salinitas (*eurihaline*) (Patzner *et.al*, 2011). Sedangkan Percophidae merupakan organisme benthic yang berukuran kecil yang dapat ditemukan pada perairan dengan dasar yang lunak.

Parameter lingkungan perairan seperti suhu, dan kecerahan juga dapat mempengaruhi kelimpahan larva ikan. Kecerahan pada setiap lokasi memiliki nilai yang berbeda beda, dimana hubungan antara kelimpahan dan kecerahan ini memiliki korelasi sebesar 0,83 yang menjelaskan bahwa kedua variabel memiliki hubungan yang kuat namun memiliki hubungan yang tidak searah. Dimana, jika terjadi peningkatan pada salah satu variabel maka variabel lainnya mengalami penurunan.

Mangkang Wetan sendiri memiliki kecerahan tertinggi diantara lokasi lain yaitu sebesar 0,96 m dengan kelimpahan sebesar 0,49 ind/L, hal ini berbanding terbalik dengan lokasi lain yaitu Mangunharjo yang memiliki nilai kecerahan yang lebih rendah yaitu 0,15 m namun memiliki nilai kelimpahan yang lebih besar yaitu 0,53 ind/L, hal ini sesuai dengan salah satu pernyataan dimana pada beberapa jenis larva ikan lebih menyukai daerah yang lebih redup atau memiliki kecerahan yang lebih rendah.

Parameter lain yaitu suhu memiliki nilai korelasi dengan kelimpahan larva ikan berkisar 0,25-0,50 dimana keduanya memiliki hubungan yang cukup kuat dan merupakan korelasi sempurna dimana jika salah satu variable mengalami kenaikan, maka salah satu variabel akan mengalami penurunan. Perairan Trimulyo memiliki suhu sebesar 33,9°C yang merupakan salah satu suhu tertinggi diantara keempat stasiun dan memiliki nilai kelimpahan 0,2 ind/L yang merupakan salah satu nilai kelimpahan rendah. Jika dibandingkan dengan stasiun lain yaitu Mangkang Wetan yang memiliki suhu lebih rendah yaitu 29°C namun memiliki kelimpahan yang lebih besar yaitu 0,49 ind/L. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fahrudin (2002) bahwa kondisi lingkungan yang baik sebagai tempat berlindung, mencari makan, dan pembesaran dapat mempengaruhi tingginya kelimpahan larva ikan. Menurut Heltonika (2014), kondisi perairan muara yang baik memiliki suhu berkisar antara 29°-31°C

Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C) Larva Ikan

Indeks Keseragaman (E), Keanekaragaman (H'), dan Dominansi (C) Larva Ikan pada tiap lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1. Hasil perhitungan menunjukkan nilai Indeks keanekaragaman (H') tertinggi berada di muara sungai Mangunharjo dengan nilai sebesar 1,44. Sehingga dapat diketahui bahwa nilai keanekaragaman pada keempat lokasi berkisar antara 0–1,44 yang juga termasuk kedalam kategori keanekaragaman rendah berdasarkan penggolongan keanekaragaman oleh Shannon-Wiener dalam Odum (1993).

Hal ini dijelaskan oleh Odum (1993) bahwa Keanekaragaman jenis dalam suatu hubungan dikatakan rendah apabila penyebarannya tidak merata dan terdapat jenis tertentu yang ditemukan dalam jumlah melimpah namun ada jenis tertentu yang jarang ditemukan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tiap lokasi penelitian memiliki nilai indeks keanekaragaman yang berbeda. Dimana suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies sama dan hampir sama. Sebaliknya jika suatu komunitas disusun oleh sedikit spesies dan jika hanya sedikit spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Novianto, 2011). Seperti yang dijelaskan oleh Olli (2003) dimana hal ini berkaitan dengan musim memijah larva ikan ataupun faktor-faktor bio-fisika-kimia perairan di tiap lokasi penelitian. Menurut Mahmudi (2010) masuknya nutrisi dari serasah daun mangrove merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas perikanan di wilayah pesisir. Sumberdaya ikan yang terdapat pada ekosistem tersebut, baik yang menetap atau hanya transit untuk berpijah dan memelihara anaknya semakin menambah keanekaragaman hayati pada kawasan tersebut.

Nilai keseragaman (E) tertinggi pada penelitian ini berada pada muara sungai Mangkang Wetan dengan nilai keseragaman 0,93. Dua lokasi lain yaitu Mangunharjo dan Trimulyo juga memiliki nilai keseragaman yang masuk dalam kategori tinggi yaitu 0,91 berdasarkan Indeks Simpson.

Sesuai dengan yang dijelaskan oleh Odum (1993) nilai indeks Keseragaman berkisar antara 0 hingga 1, dimana jika nilai $E \geq 0,6$ maka termasuk kategori Keseragaman tinggi, Semakin kecil nilai keseragaman berarti tingkat keseragaman jumlah famili larva ikan tidak sama pada satu lokasi, maka ada kecenderungan terdapat salah satu famili larva ikan yang mendominasi. Begitu juga sebaliknya jika nilai E semakin besar maka tingkat keseragaman jumlah tiap individu pada satu lokasi cenderung memiliki kesamaan dan juga dengan semakin besarnya nilai keseragaman menunjukkan sebaran individu tiap famili yang semakin merata dan tidak ditemukan dominansi oleh salah satu famili.

Nilai indeks dominansi pada muara sungai di tiap lokasi menunjukkan nilai yang beragam yang berkisar antara 0,17 hingga 1. Dimana nilai dominansi tertinggi terdapat pada muara sungai Maron yang memiliki nilai dominansi 1, sehingga dapat disimpulkan pada muara sungai Maron

terjadi dominansi oleh salah satu famili yaitu Atherinidae. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1993) yang menyatakan bahwa nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi. Hal ini diduga terjadi karena keadaan lingkungan yang rusak akibat terjadinya pencemaran lingkungan oleh limbah industri maupun limbah aktifitas rumah tangga dan reklamasi pantai yang terjadi sehingga mempengaruhi nilai dominansi. Selain itu tidak semua famili ikan mampu beradaptasi dengan keadaan lingkungan yang rusak, sehingga hanya famili ikan yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi yang mampu hidup di daerah ini. Hal ini sesuai dengan pendapat Sulistiono et al. (2001), faktor utama yang mempengaruhi jumlah organisme, keragaman jenis dan dominansi antara lain adanya perusakan habitat alami seperti alih fungsi lahan, pencemaran kimia dan bahan organik, serta perubahan iklim.

Tabel 1. Nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C) Larva Ikan.

Lokasi	(H')	Kategori	(E)	Kategori	(C)	Kategori
Mangkang wetan	0.93	Rendah	0.93	Tinggi	0.32	TAD
Trimulyo	0.91	Rendah	0.91	Tinggi	0.55	TAD
Maron	0	Rendah	0	Rendah	1	D

Keterangan : TAD = Tidak ada Dominansi, D = terdapat Dominansi (Odum, 1993)

KESIMPULAN

Kelimpahan larva ikan tertinggi berada pada muara sungai Mangunharjo sebesar 0,53 Ind/L, dan kelimpahan terendah yaitu muara sungai Maron sebesar 0,12 Ind/L. Indeks keanekaragaman larva ikan di keempat lokasi menunjukkan kategori sangat rendah hingga rendah (0 – 1,44). Indeks Keseragaman secara umum menunjukkan bahwa pada setiap lokasi memiliki kategori rendah hingga tinggi (0–0,93), dan Indeks Dominansi (0,17–1) menunjukkan bahwa terdapat dominansi di salah satu lokasi yaitu muara sungai Maron.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. 2004. Menuju Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Daerah Aliran Sungai (DAS), dalam Interaksi Daratan dan Lautan : Pengaruhnya terhadap Sumber Daya dan Lingkungan, Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan. (Diedit : oleh W.B. Setyawan). Jakarta : Kedepatian Ilmu Pengetahuan Kebumihan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Fahrudin. 2002. Pemanfaatan, Ancaman, dan Isu-Isu Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun. [Makalah Falsafah Sains]. Bogor : Program Pasca Sarjana/S3, Institut Pertanian Bogor.
- Genisa, A.S. 2006. Keanekaragaman Fauna Ikan di Perairan Mangrove Sungai Mahakam. *J. Oseanol. Limnol. Indon.* 46: 39-51.
- Heltonika, Benny. 2014. Pengaruh salinitas terhadap penetasan telur ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, FPIK Universtias Riau. Riau.
- Leis, J.M. dan B.M.C. Ewart. 2000. The Larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes: an Identification Guide to Marine Fish Larvae. Australian Museum. Sydney. 849 pp.
- Maharani. 2012. Struktur Komunitas Larva dan Juvenil Ikan di Perairan Ekosistem Mangrove Bagian barat Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara. Program Pascasarjana Magister Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Mahmudi, M. 2010. Estimasi Produksi Ikan Melalui Nutrien Serasah Daun Mangrove di Kawasan Reboisasi Rhizophora, Nguling, Pasuruan, Jawa Timur. *Ilmu Kelautan.* 15(4):231-235.
- Matsura KS, Sumandhiharga OK, Katsumi T. 2000. Field Guide To Lombok Island (Identification Guide to Marine Organism in Seagrass Beds of Lombok Island, Indonesia). Tokyo: Ocean Research Institute, University of Tokyo. pp. 46-72

- Novianto Arizka. 2011. Struktur Komunitas Zooplankton pada Ekosistem Mangrove Desa Kedung Malang, Kecamatan Kedung, Kabupaten Jepara. Universitas Diponegoro Semarang.
- Nurhidayati, S. 2016. Struktur dan Komposisi Vegetasi Mangrove di Wilayah Pesisir Kota Semarang. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Gramedia. Jakarta. 697.hlm.
- Olli, A. H. 2003. Kajian Faktor Fisik yang Mempengaruhi Distribusi Ichthyoplankton (Awal Daur Hidup Ikan). Pengantar Falsafah Sains (PPS702).
- Omori, M. and T, Ikeda. 1984. Methods in marine zooplankton ecology. A wiley Int. Publication, John Wiley & Sons. New York. pp. 15-23.
- Patzner, R.A., J.L. Van Tassell, M. Kovačić, B.G. Kapoor. 2011. The Biology of Gobies. Enfield, NH., Science Publishers, 685p
- Polte, P, and H. Asmus. 2006. Influence of Seagrass Beds (*Zostera noltii*) on the Species Composition of Juvenile Fishes Temporarily Visiting the Intertidal Zone of the Wadden Sea. Journal of the Sea Research, 55: 244-252.
- Pribadi, R., H. Endrawati, I. Pratikno. 2013. Komunitas Ikan di Perairan Kawasan Pulau Panjang, Kepulauan Karimunjawa, Jepara. Semarang. Jurnal Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Redjeki, S. 2013. Komposisi dan Kelimpahan Ikan di Ekosistem Mangrove di Kedungmalang, Jepara. Semarang. Jurnal Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 2004. Meroplankton Laut: Larva Laut yang *Menjadi Plankton*. Djambatan. Jakarta. 214 hlm.S
- SEAFDEC. 2007. Guide to Identification to Order and Family and Main Characters of Larvae of Commercially Important Fish in South East Asian Region. SEAFDEC. Thailand. 85 pp.
- Sulistiono, M. F., Rahardjo, dan M. I. Effendie. 2001. Pengantar Ikhtoplankton. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.