

## STRUKTUR KOMUNITAS DAN DISTRIBUSI SPASIAL JUVENIL IKAN PADA HABITAT MANGROVE DAN LAMUN DI PULAU PRAMUKA

### COMMUNITY STRUCTURE AND SPATIAL DISTRIBUTION OF FISH JUVENILE IN MANGROVE AND SEAGRASS HABITATS IN PRAMUKA ISLAND

Fathul Amin<sup>1\*</sup>, M Mukhlis Kamal<sup>1</sup>, dan Am Azbas Taurusman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB, Bogor

<sup>2</sup>Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, FPIK-IPB, Bogor

\*E-mail: fathul.amin88@gmail.com

#### ABSTRACT

*This study was aimed to investigate the community structure of fish juvenile, spatial distribution and similarity from both adjacent habitats of mangrove and seagrass. This study was conducted in the eastern part of Pramuka island from April to June 2015. The samples were collected by using line transect method in three observation areas that were spatially connected i.e., mangrove, transition and seagrass zones. The result of the study from three observation zones revealed that there were found 24 species of fishes from 15 families i.e., Siganidae (4 species), Apogonidae (3 species), Gerreidae (2 species), Terapontidae (2 species), Gobiidae (2 species), Labridae (2 species), Mugilidae, Nemipteridae, Hemiramphidae, Sphyrinae, Monacanthidae, Atherinidae, Pomacentridae, Lutjanidae, and Lethrinidae (each of them 1 species). According to community structure, the adjacent observation zones did not show a significant difference in the number of species, abundance, and biomass. According to fish distribution, fish species in transition zone and seagrass zone were relatively similar and dominated by *Gerres oblongus*, *Fibramia lateralis*, and *Siganus canaliculatus*. Meanwhile, in mangrove zone revealed a significant different of fish species than in transition and seagrass zones. In mangrove zone, fish species was dominated by *Gerres oblongus* and *Siganus guttatus*.*

**Keywords:** spatial distribution, juvenile, mangrove, seagrass, pramuka Island, Siganidae

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas juvenil ikan, distribusi spasial dan similaritas dari kedua habitat yang berdekatan yaitu habitat mangrove dan lamun. Penelitian dilakukan di bagian timur pulau Pramuka pada bulan April - Juni 2015. Pengambilan sampel menggunakan metode transek garis pada tiga zona pengamatan yang terkoneksi spasial yaitu zona mangrove, transisi, dan lamun. Hasil penelitian dari ketiga zona pengamatan menunjukkan terdapat 24 spesies ikan dari 15 famili yaitu Siganidae (4 spesies), Apogonidae (3 spesies), Gerreidae (2 spesies), Terapontidae (2 spesies), Gobiidae (2 spesies), Labridae (2 spesies), Mugilidae, Nemipteridae, Hemiramphidae, Sphyrinae, Monacanthidae, Atherinidae, Pomacentridae, Lutjanidae, dan Lethrinidae (masing-masing 1 spesies). Berdasarkan struktur komunitas, perbedaan antar habitat pengamatan yang berdekatan tidak berbeda nyata menurut parameter jumlah jenis, kelimpahan, dan biomassa ikan. Berdasarkan distribusi, spesies ikan di zona transisi dan lamun relatif sama yang didominasi oleh *Gerres oblongus*, *Fibramia lateralis*, dan *Siganus canaliculatus*, sedangkan di zona mangrove relatif berbeda dengan zona transisi dan lamun yang didominasi oleh *Gerres oblongus* dan *Siganus guttatus*.

**Kata kunci:** distribusi spasial, juvenil, mangrove, lamun, pulau Pramuka, Siganidae

#### I. PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu merupakan salah satu yang termasuk dalam kawasan pesisir yang secara geografis memiliki peran penting

terhadap pertumbuhan ekonomi daerah baik dalam bidang perikanan, jasa transportasi laut maupun pariwisata (Sachoeamar, 2008). Pulau Pramuka merupakan bagian dari kawasan pesisir di Kepulauan Seribu yang se-

cara administratif dijadikan sebagai pusat pemerintahan dan perumahan penduduk sehingga memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi (DKKJI, 2015). Hal tersebut memicu aktivitas masyarakat yang terus meningkat sehingga berpotensi memberi ancaman terhadap kelestarian habitat pesisir tersebut. Pulau Pramuka secara ekologi terdiri dari tiga habitat utama yaitu mangrove, lamun dan terumbu karang yang saling terkoneksi satu sama lain. Secara spasial konektivitas ekologis yang paling dekat dari tiga habitat tersebut adalah antara habitat mangrove dengan lamun dimana terdapat zona transisi yang merupakan zona campuran antara keduanya. Adanya konektivitas diantara habitat tersebut tentunya menimbulkan suatu sistem interaksi yang juga saling berkaitan antara satu dengan lainnya.

Beberapa bentuk interaksi yang terjadi seperti interaksi fisik, nutrien ataupun bahan-bahan organik dan partikulat sehingga mampu memberikan stabilitas lingkungan. Habitat mangrove dan lamun memberikan nutrisi penting dari dekomposisi bahan organik dan sumber penting detritus sehingga membentuk dasar dari jaring makanan serta mampu menyediakan air yang lebih jernih bagi habitat terumbu karang, sementara habitat terumbu karang dengan struktur fisiknya mampu menurunkan aliran pasang surut sehingga memberikan tekanan air yang lebih rendah bagi habitat mangrove dan lamun (Kathiresan, 2014). Begitulah seterusnya interaksi tersebut berlangsung sehingga menciptakan kestabilan lingkungan yang sangat mendukung bagi berbagai biota yang berada didalamnya, terutama ikan yaitu pada stadia juvenil.

Stadia juvenil menurut Kendall *et al.* (1983) adalah akhir transformasi dari larva yang ditandai dengan hilangnya karakter larva seperti mulai terbentuknya pigmen warna, sisik dan sirip yang lengkap sehingga karakter juvenil sudah seperti ikan dewasa, dimana perbedaannya adalah pada ukuran dan kematangan organ reproduksi yang belum berfungsi. Kelangsungan hidup juvenil ikan

umumnya lebih banyak disediakan oleh habitat mangrove dan lamun diantaranya yaitu sebagai daerah asuhan dan perlindungan, sumber makanan dan tempat mencari makan (Nagelkerken *et al.*, 2000; Nakamura and Tsuchiya, 2008; Verweij *et al.*, 2008). Pada beberapa ikan, pemanfaatan habitat mangrove dan lamun umumnya sebagai habitat dasar terutama pada stadia juvenil sebelum bermigrasi ke terumbu karang pada fase dewasa (Harm *et al.*, 2012; Huijbers *et al.*, 2008). Hal tersebut menunjukkan pentingnya konektivitas antar habitat dalam menunjang kelangsungan hidup ikan terutama bagi ikan-ikan yang bersifat migrasi dari satu habitat ke habitat lainnya.

Konektivitas habitat mangrove dan lamun di pulau Pramuka yang secara spasial letaknya berdekatan sangat penting dan mendukung terutama bagi juvenil ikan. Hal tersebut menyebabkan terjadinya dinamika juvenil ikan sehingga menimbulkan beberapa pertanyaan: (1) apakah terdapat perbedaan dalam struktur komunitas juvenil ikan meliputi jumlah jenis, kelimpahan dan biomassa antara kedua habitat yang berdekatan; (2) apakah terdapat perbedaan distribusi jenis ikan serta bagaimana pola similaritas dari habitat yang berdekatan berdasarkan distribusi tersebut. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk mengetahui seperti apa struktur komunitas, distribusi spesies dan similaritas habitat yang berdekatan yaitu habitat mangrove dan lamun sehingga diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan bagi pengambil kebijakan dalam pengelolaan ekosistem pesisir di wilayah pulau Pramuka.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Lokasi Pengambilan

#### Contoh

Pengambilan contoh dilakukan di perairan sekitar Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu pada bulan April - Juni 2015 dengan frekuensi sampling 1x/bulan. Penentuan zona pengamatan berdasarkan pada konektivitas spasial dari habitat mangrove dan lamun

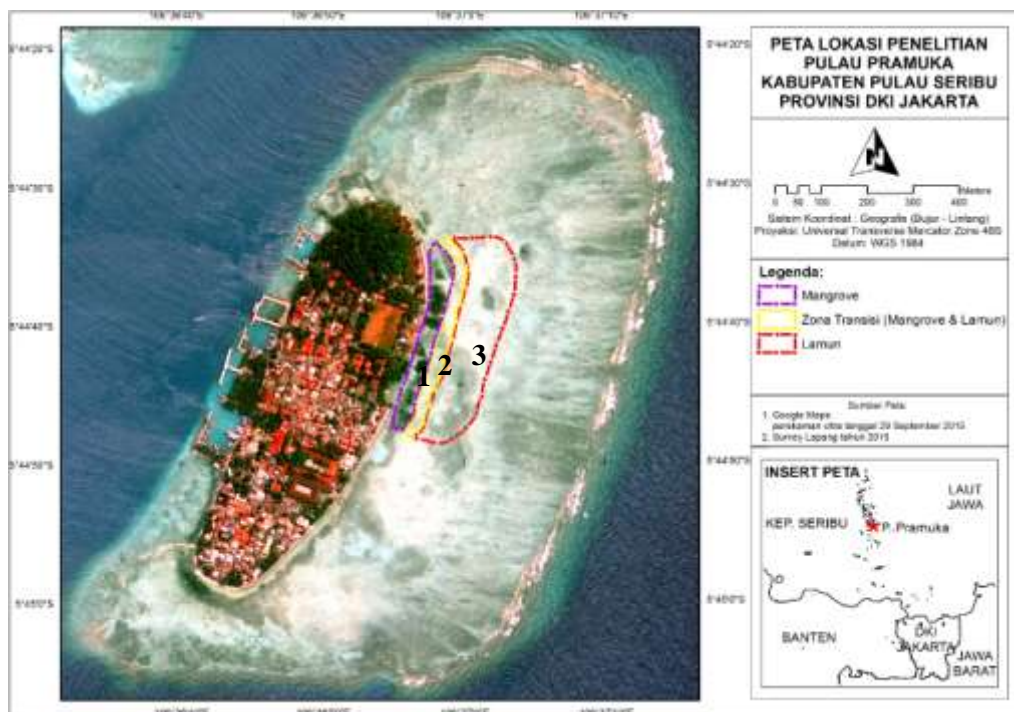
yang berada di sebelah timur pulau Pramuka. Zona 1 mewakili area mangrove (vegetasi mangrove), zona 2 mewakili area transisi (vegetasi mangrove dan lamun) dan zona 3 mewakili area lamun (vegetasi lamun), selengkapnya disajikan pada Gambar 1. Luasan pengamatan ditentukan pada lokasi yang mewakili vegetasi tersebut yaitu zona mangrove (20 m x 160 m), zona transisi (15 m x 120 m) dan zona lamun (100 m x 160 m) yang terbagi ke dalam 3 garis transek (A, B, C) yang ditarik tegak lurus dari daratan ke arah laut dengan jarak antar garis transek  $\pm$  80 m.

## 2.2. Pengambilan dan Identifikasi Contoh

Pengambilan sampel juvenil ikan dilakukan secara harian dengan cara mengambil contoh ikan yang berada dalam area sapuan wilayah garis transek. Sampling dilakukan dari pagi – sore hari (sekitar jam 09.00-17.00 WIB). Menurut Ramdhan (2011), tipe pasang surut di pulau Pramuka termasuk dalam tipe pasang surut campuran condong harian tunggal yaitu terjadi 2 kali pasang dan 1

kali surut. Pasang tertinggi terjadi pada waktu malam (21.00 - 23.00 WIB) dan siang hari (13.00 - 15.00 WIB), sedangkan surut terendah terjadi pada pagi hari (03.00 - 06.00 WIB).

Sampling ikan dilakukan menggunakan jaring insang dengan *mesh size* 1 cm, panjang 10 m dan tinggi 1,2 m (luas jaring = 12 m<sup>2</sup>). Cara pengambilan sampel juvenil ikan yaitu jaring dibentangkan secara melingkar, setelah kedua tali bertemu maka jaring diseret secara menyapu sejauh 5 m (luas per unit sampling: 12 m x 5 m = 60 m<sup>2</sup>) hingga menjadi lingkaran kecil agar ikan terkumpul, kemudian sampel diambil dan dimasukkan ke dalam wadah sampel. Selanjutnya dilakukan pengawetan sampel dengan formalin 4%, kemudian diganti dengan alkohol 70% ketika di laboratorium. Selanjutnya sampel juvenil ikan diidentifikasi dengan berpedoman pada Kottelat *et al.* (1993); Allen *et al.* (1999); Kuitert and Tonozuka (2001); Allen *et al.* (2003); White *et al.* (2013).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di pulau Pramuka (Keterangan angka: 1 = Zona Mangrove, 2 = Zona Transisi, 3 = Zona Lamun).

## 2.3. Analisis Data

### 2.3.1. Struktur Komunitas Ikan

Analisis struktur komunitas ikan dilihat berdasarkan parameter jumlah taksa (spesies), kelimpahan dan biomassa ikan. Komposisi jenis ikan dilihat berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan sesuai dengan tingkatan taksonominya yaitu mulai dari ordo, famili dan spesies. Sedangkan untuk kelimpahan dan biomassa komunitas ikan dilihat berdasarkan rerata hasil pengukuran dalam luasan unit pengamatan. Selanjutnya untuk melihat signifikansi antar habitat berdasarkan parameter tersebut secara statistik dilakukan uji ANOVA (*Analysis of Variance*).

### 2.3.2. Distribusi

Distribusi spesies ikan pada habitat atau stasiun pengamatan dilakukan berdasarkan analisis nMDS (*non-Metric Multidimensional Scaling*) menggunakan software *Plymouth routines in multivariate ecological research* (PRIMER) versi 5.2 sehingga tergambar suatu pola distribusi berdasarkan letak atau jarak plot dalam konfigurasi. Letak atau posisi plot yang berdekatan bahkan tertutupi secara bersama satu sama lain menggambarkan pola distribusi yang sama atau mirip, sedangkan letak plot yang berjauhan menggambarkan pola distribusi yang berbeda. Indikasi baik buruknya konfigurasi tersebut dapat dilihat dari nilai *stress*. Konfigurasi yang lebih baik ditentukan oleh nilai *stress* yang lebih rendah yaitu  $< 0,25$ . Jika nilai *stress*  $> 0,25$  maka dapat dikatakan model konfigurasi tersebut tidak dapat dipergunakan (Hobbs *et al.*, 2007 dalam Sutomo dan Darma, 2011).

### 2.3.3. Similaritas

Tingkat similaritas diantara habitat dilakukan berdasarkan analisis similaritas Bray-Curtis juga menggunakan software PRIMER versi 5.2 yang mampu mengelompokkan zona pengamatan berdasarkan spesies ikan yang menjadi karakteristik penciri dalam kelompok habitat tersebut. Spesies ikan penciri habitat tersebut dilihat berdasar-

kan analisis SIMPER (*Similarity of Percentage*) yang mampu mengidentifikasi spesies mana yang menjadi pembeda serta seberapa besar persentase kontribusi spesies tersebut disuatu habitat. Spesies ikan yang menjadi penciri dalam suatu grup atau kelompok adalah yang memiliki kelimpahan tinggi secara konsisten dalam pengambilan contoh, sehingga menjadi penciri atau pembeda yang baik dalam kelompok (Clarke and Gorley, 2001). Dengan demikian, berdasarkan karakteristik penciri antar habitat tersebut dapat dilihat persentase kesamaan antar habitat yang dibandingkan.

Analisis similaritas disajikan dalam bentuk cluster atau dendrogram sehingga tergambar hirarki kelompok atau habitat yang dibandingkan. Tingginya tingkat kesamaan antar habitat ditunjukkan oleh tingginya nilai persentase similaritas. Menurut Krebs (1989), indeks Bray - Curtis adalah sebagai berikut :

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n [X_{ij} - X_{ik}]^2}{\sum_{i=1}^n [X_{ij} + X_{ik}]^2}$$

keterangan: B= Disimilaritas (Indeks Ketidaksamaan) Bray - Curtis, S= Similaritas (Indeks Kesamaan) Bray - Curtis,  $X_{ij}$  = Jumlah individu spesies ke-i dalam setiap contoh (pengamatan) ke-j,  $X_{ik}$  = Jumlah individu spesies ke-i dalam setiap contoh (pengamatan) ke-k, Selanjutnya untuk indeks similaritas (S) = 1 - B

Selanjutnya untuk melihat signifikansi antar habitat berdasarkan similaritas tersebut dilakukan uji ANOSIM (*Analysis of Similarity*). Signifikansi tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai Global R serta taraf signifikansinya. Menurut Chapman and Underwood (1999) menyatakan nilai Global R berkisar antar 0 (tidak dapat dibedakan) hingga 1 (semua similaritas data dalam group < similaritas data antar group). Selanjutnya berdasarkan level signifikansinya, terdapat perbedaan nyata jika signifikansi level  $< 5\%$  ( $p < 0,05$ ) dan sangat nyata jika signifikansi level  $< 1\%$  ( $p < 0,01$ ).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Komposisi jenis ikan yang ditemukan dari hasil pengamatan terdiri dari 5 ordo, 15 famili dan 24 spesies dengan total kelimpahan 3.222 individu dalam luasan total area pengamatan 2,16 ha (Tabel 1). Sebagian besar ikan termasuk dalam ordo Perciformes yaitu sebanyak 10 famili dan 20 spesies. Famili dengan jumlah spesies terbanyak secara berturut-turut adalah Siganidae (4 spesies), Apogonidae (3 spesies), *Gerreidae*, *Teraponidae*, *Gobiidae* dan *Labridae* (2 spesies), *Mugilidae*, *Nemipteridae*, *Hemiramphidae*, *Sphyraenidae*, *Monacanthidae*, *Atherinidae*, *Pomacentridae*, *Lutjanidae* dan *Lethrinidae* (1 spesies). Berdasarkan perbedaan tipe habitat habitat, keragaman spesies tertinggi terdapat di zona lamun yaitu 17 spesies dan tidak berbeda jauh dengan zona mangrove dan transisi masing-masing yaitu 16 dan 15 spesies. Selanjutnya secara kelimpahan dan biomassa tertinggi hingga terendah secara berturut-turut yaitu terdapat pada zona transisi, lamun dan mangrove.

Secara persentase kelimpahan berdasarkan famili, famili ikan yang kelimpahannya tertinggi secara berturut-turut yaitu *Gerreidae* (56,11%), *Apogonidae* (27,81%), *Siganidae* (6,18%), *Atherinidae* (3,32%), *Nemipteridae* (2,42%) dan *Hemiramphidae* (1,58%), sedangkan famili lainnya dengan persentase yang lebih rendah yaitu < 1%. Jenis famili yang mendominasi tersebut relatif sama dengan hasil pengamatan Unsworth *et al.* (2009) dimana jenis famili yang dominan diantaranya yaitu *Atherinidae*, *Apogonidae* dan *Siganidae*

Berdasarkan data jenis ikan pada Tabel 1, beberapa jenis ikan yang ditemukan termasuk jenis ikan-ikan ekonomis penting menurut White *et al.* (2013) dan Peristiwady (2006) diantaranya yaitu ikan Baronang (*Siganus sp.*), Kapasan atau Putihan (*Gerres sp.*), Belanak (*M. engeli*), Kembang waru atau Jenaha (*L. fulviflamma*), Ketambak (*Lethrinus sp.*), Pasir-pasir (*P. trivittatus*),

Kerong-kerong (*T. jarbua*) dan Baracuda (*S. barracuda*). Hal tersebut mengindikasikan bahwa pentingnya peranan habitat mangrove dan lamun tersebut bagi produksi ikan yang mana jika kelestarian juvenil ikan tersebut terganggu, maka produksi ikan dewasa tangkapan juga menurun.

Selanjutnya untuk melihat pola distribusi kelimpahan spesies ikan pada tiap zona pengamatan tergambar dari konfigurasi hasil analisis nMDS (Gambar 2). Konfigurasi atau susunan distribusi tersebut berdasarkan komposisi jenis ikan yang memiliki kelimpahan yang tinggi secara konsisten sehingga memberikan karakter dalam suatu plot. Selanjutnya letak atau posisi antar plot satu dengan plot lainnya dapat menggambarkan pola distribusinya. Keterangan kode plot stasiun pengamatan yaitu:

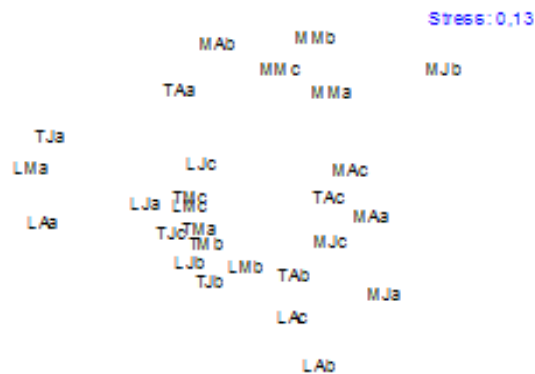
- A. Habitat
  1. M: mangrove
  2. T: Transisi
  3. L: Lamun
- B. Bulan
  1. A: April
  2. M: Mei
  3. J: Juni
- C. Transek
  1. a: Transek a
  2. b: Transek b
  3. c: Transek c

Hasil analisis nMDS tersebut menunjukkan bahwa pola konfigurasi tersebut termasuk dalam konfigurasi yang baik (nilai  $stress = 0,13$ ). Berdasarkan konfigurasinya, secara umum distribusi spesies ikan di zona transisi (kode "T") relatif lebih dekat dengan zona lamun (kode "L"), sedangkan zona mangrove (kode "M") dengan letak yang lebih jauh bahkan terlihat lebih mengelompok sendiri. Hal tersebut mengindikasikan bahwa distribusi kelimpahan spesies ikan di zona transisi secara konsisten lebih dekat dengan zona lamun.

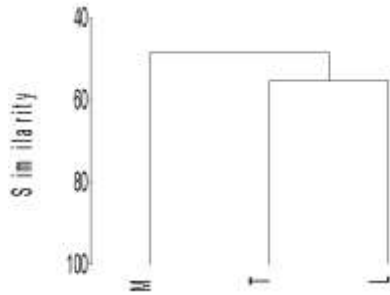
Selanjutnya untuk melihat tingkat kesamaan atau similaritas antar zona pengamatan berdasarkan kelimpahan ikan di sajikan pada Gambar 3.

Tabel 1. Komposisi jenis dan biomassa ikan pada zona pengamatan di pulau Pramuka.

Tingkatan Taksonomi	Spesies	Habitat					
		Mangrove		Transisi		Lamun	
		Ind.	gram	Ind.	gram	Ind.	gram
Ordo Atheriniformes							
Famili Atherinidae	<i>Atherinomorus endrachtensis</i>	59	141,2	35	90,87	13	16,2
Ordo Beloniformes							
Famili Hemiramphidae	<i>Zenarchopterus dispar</i>	42	115,66	9	14,79	-	-
Ordo Mugiliformes							
Famili Mugilidae	<i>Moolgarda engeli</i>	26	160,57	-	-	-	-
Ordo Perciformes							
Famili Apogonidae	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	1	1,51	-	-	3	3,99
	<i>Fibramia Lateralis</i>	78	70,68	474	485,42	335	326,09
	<i>Sphaeramia orbicularis</i>	1	11,44	3	4,44	1	10,2
Famili Gerreidae	<i>Gerres oblongus</i>	558	1237,4	677	1383,41	562	1595,02
	<i>Gerres oyena</i>	9	19,57	2	7,62	-	-
Famili Gobiidae	<i>Amblygobius stethophthalmus</i>	1	7,37	19	106,14	8	40,5
	<i>Pseudogobiopsis oligactis</i>	-	-	1	5,01	1	0,7
Famili Labridae	<i>Halichoeres chloropterus</i>	-	-	-	-	1	6,28
	<i>Halichoeres argus</i>	-	-	2	4,89	2	6,71
Famili Lethrinidae	<i>Lethrinus laticaudis</i>	-	-	-	-	1	4,18
Famili Lutjanidae	<i>Lutjanus fulviflamma</i>	1	8,06	-	-	4	6,15
Famili Nemipteridae	<i>Pentapodus trivittatus</i>	10	85,92	38	213,31	30	179,34
Famili Pomacentridae	<i>Dischistodus fasciatus</i>	2	27,75	-	-	-	-
Famili Siganidae	<i>Siganus canaliculatus</i>	6	15,72	27	39,39	34	40,57
	<i>Siganus guttatus</i>	95	214,15	16	16,54	4	3,69
	<i>Siganus javus</i>	-	-	-	-	1	0,61
	<i>Siganus virgatus</i>	-	-	8	5,58	8	10,4
Famili Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	4	32,6	-	-	-	-
Famili Terapontidae	<i>Lagusia micracanthus</i>	-	-	1	0,81	-	-
	<i>Terapon Jarbua</i>	1	15,81	-	-	-	-
Ordo Tetraodontiformes							
Famili Monacanthidae	<i>Acreichthys tomentosus</i>	-	-	1	5,08	7	25,57



Gambar 2. Konfigurasi distribusi ikan pada zona pengamatan.



Gambar 3. Dendrogram similaritas zona pengamatan.

Berdasarkan dendrogram similaritas habitat pada Gambar 3, terlihat bahwa zona lamun dan zona transisi dikelompokkan secara bersama dalam satu group dengan persentase 55,22%. Sedangkan zona mangrove secara hirarki terpisah dari group tersebut dimana memiliki persentase kesamaan yang lebih rendah yaitu sebesar 48,44%.

### 3.2. Pembahasan

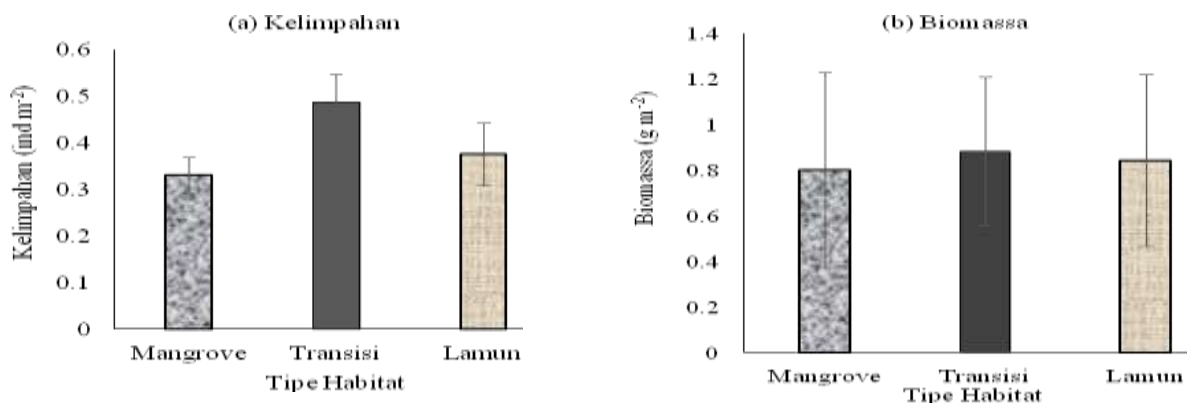
Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa secara umum habitat yang berdekatan tidak memiliki perbedaan dalam hal jumlah jenis ikan. Meskipun demikian, secara komposisi jenis terlihat spesies ikan tertentu yang hadir disetiap habitat memiliki kelimpahan yang sangat berbeda antar habitat satu dengan lainnya diantaranya seperti spesies *Fibramia lateralis*, *Atherinomorus endrachtensis*, *Siganus guttatus*, *Siganus canaliculatus* dan *Pentapodus trivittatus*. Selain itu, terdapat spesies ikan yang hanya terda-

pat di suatu habitat tertentu diantaranya seperti *Moolgarda engeli* dan *Sphyrna barracuda* yang hanya ditemukan pada habitat mangrove, *Siganus virgatus* dan *Acreichtys tomentosus* yang ditemukan pada habitat lamun dan transisi. Adanya perbedaan kelimpahan spesies tersebut dapat dikarenakan preferensi spesies terhadap suatu habitat tertentu.

Secara kelimpahan dan biomassa, antar habitat yang berdekatan menunjukkan adanya variasi rerata kelimpahan dan biomassa ikan secara spasial, selengkapnya disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil pada Gambar 4, terlihat bahwa rerata kelimpahan tertinggi secara berturut-turut terdapat pada zona transisi, lamun dan mangrove. Kelimpahan pada zona transisi sebesar  $0,48 \pm 0,06 \text{ ind m}^{-2}$ , zona lamun sebesar  $0,37 \pm 0,06 \text{ ind m}^{-2}$ , sedangkan pada zona mangrove sebesar  $0,33 \pm 0,03 \text{ ind m}^{-2}$ . Secara rata-rata dari hasil tersebut diketahui bahwa kelimpahan ikan di Pulau Pramuka sebesar  $0,39 \text{ ind m}^{-2}$  atau setara dengan 3.900 individu per hektar. Hasil uji statistik yang dilakukan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata parameter kelimpahan antar habitat berdekatan tersebut.

Selanjutnya secara biomassa, rerata biomassa ikan pada Gambar 4 juga menunjukkan hasil yang sama dimana biomassa tertinggi secara berturut-turut juga terdapat pada zona transisi, lamun dan mangrove. Biomassa pada zona transisi sebesar  $0,88 \pm 0,32 \text{ g m}^{-2}$ , zona lamun sebesar  $0,84 \pm 0,37 \text{ g m}^{-2}$ ,



Gambar 4. Rerata kelimpahan dan biomassa ikan.

sedangkan pada zona mangrove sebesar  $0,80 \pm 0,32 \text{ g m}^{-2}$ . Hasil uji statistik yang dilakukan juga menunjukkan bahwa antar zona tersebut tidak berbeda nyata terhadap biomassa.

Secara struktur komunitas, hasil tersebut mengindikasikan bahwa struktur komunitas ikan diantara habitat yang berdekatan tidak berbeda berdasarkan parameter jumlah jenis, kelimpahan dan biomassa ikan. Hal tersebut dapat dikarenakan faktor kedekatan spasial diantara habitat sehingga memberikan suatu konektivitas yang erat antar habitat dalam pergerakan juvenil ikan. Selain itu, kedua habitat tersebut baik mangrove maupun lamun secara umum memiliki peranan yang sama dalam mendukung kelangsungan hidup juvenil ikan. Departemen Kehutanan (2008) menyatakan bahwa penyebaran mangrove di pulau Pramuka tidak memiliki zonasi spesies serta bukan merupakan jenis mangrove yang tumbuh secara alami. Hal ini menegaskan bahwa meskipun mangrove di Pulau Pramuka merupakan mangrove non-estuari dan bukan mangrove alami, namun kehadiran habitat mangrove tersebut sangat mendukung bagi juvenil ikan. Sejalan dengan Ikejima *et al.* (2003) dan Unsworth *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa baik mangrove estuari maupun non-estuari dan lamun memiliki fungsi yang sama sebagai *nursery* habitat bagi kumpulan jenis ikan.

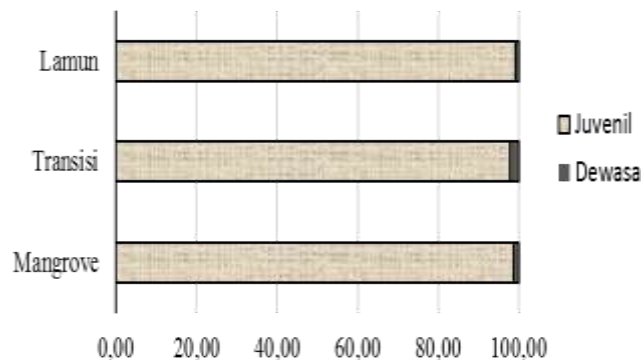
Secara habitat, kelimpahan dan biomassa yang tinggi pada zona transisi dapat disebabkan oleh struktur fisik habitat yang

lebih kompleks karena zona tersebut merupakan campuran dari kedua habitat sehingga memiliki kestabilan kondisi yang lebih mendukung bagi juvenil ikan. Sejalan dengan Huijbers *et al.* (2008) menyatakan kelimpahan juvenil ikan di habitat berdekatan secara ekologis lebih tinggi dibandingkan dengan habitat tunggal atau terpisah. Lebih lanjut Prabhakaran *et al.* (2013) dan Unsworth *et al.* (2008), juga menyatakan struktur fisik habitat yang subur umumnya memiliki ketersediaan sumber makanan yang tinggi dan risiko predasi yang rendah sehingga banyak ditemukan kumpulan ikan-ikan kecil (*schooling*) di habitat tersebut.

Pada zona lamun, kelimpahan dan biomassa lebih tinggi dibandingkan dengan zona mangrove disebabkan adanya spesies ikan tertentu yang berasosiasi dengan tanaman lamun tersebut dalam jumlah yang besar (*schooling*) sehingga memberikan proporsi yang tinggi terhadap kelimpahan di habitat tersebut. Meskipun demikian, perbedaan yang tidak berbeda nyata antar zona tersebut secara statistik mengindikasikan bahwa secara umum kelimpahan antar habitat yang terkoneksi erat secara spasial memiliki kelimpahan yang relatif sama.

Selanjutnya berdasarkan perbedaan stadia ikan diantara habitat, sebagian besar ikan yang dikumpulkan berada pada stadia juvenil, selengkapnya disajikan pada Gambar 5.

Hasil pada Gambar 5 menunjukkan stadia juvenil berkisar antara 97,87 - 99,



Gambar 5. Persentase stadia ikan di beberapa tipe habitat.



21%, sedangkan untuk stadia dewasa hanya berkisar antara 0,79 – 2,13%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa habitat mangrove dan lamun di Pulau Pramuka sangat mendukung sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) bagi komunitas juvenil ikan, terutama untuk ikan-ikan yang ketika dewasa bermigrasi ke perairan yang lebih dalam. Sejalan dengan hasil penelitian Harm *et al.* (2012) yang menunjukkan komunitas ikan di habitat mangrove dan lamun didominasi oleh stadia juvenil, sedangkan di habitat terumbu karang didominasi oleh stadia dewasa. Lebih lanjut Kimirei *et al.* (2011) juga menyatakan beberapa jenis ikan karang seperti *Lutjanus fulviflamma*, *Lethrinus lentjan*, *Lethrinus harak* dan *Siganus sutor* menghabiskan stadia juvenilnya (ukuran < 15 cm) di perairan dangkal (mangrove dan lamun) dan bermigrasi ke perairan yang lebih dalam seperti terumbu karang pada ukuran yang lebih besar (> 15 cm).

Dari hasil pengamatan, sebanyak 20 spesies dari jumlah total 24 spesies ikan berada pada stadia juvenil, sedangkan 4 spesies lainnya berada pada stadia juvenil dan dewasa. Spesies yang hanya ditemukan pada stadia juvenil didominasi oleh jenis ikan yang termasuk kategori ikan besar dimana pada stadia dewasa memiliki panjang maksimum > 30 cm seperti dari famili *Siganidae*, *Gerreidae*, *Sphyaenidae*, *Lutjanidae* dan *Terapontidae*. Sedangkan spesies yang ditemukan pada stadia dewasa didominasi oleh jenis ikan kecil (*small fishes*) dimana pada stadia dewasa juga memiliki ukuran yang kecil. Spesies *small fishes* tersebut diantaranya seperti *Sphaeramia orbicularis* yang hanya memiliki panjang maksimum 11,5 cm dan *Pseudogobiopsis oligactis* dengan panjang maksimum 8 cm (Allen *et al.*, 1999), dan *Amblygobius stethophthalmus* dengan panjang maksimum 8,5 cm (Kuitert and Tonozuka, 2001). Hal tersebut mengindikasikan bahwa selain sebagai daerah asuhan, habitat mangrove dan lamun diduga juga berperan sebagai daerah pemijahan khususnya bagi ikan-ikan *small fishes*.

Selanjutnya berdasarkan distribusinya, hasil analisis nMDS pada Gambar 2 menunjukkan bahwa secara umum distribusi kelimpahan spesies ikan di zona lamun relatif lebih dekat dengan zona transisi, sedangkan zona mangrove dengan letak yang lebih jauh dan terlihat lebih mengelompok sendiri. Secara habitat, distribusi spesies dengan kelimpahan yang sangat tinggi dibandingkan spesies lainnya serta mendominasi disemua tipe habitat adalah spesies *Gerres oblongus*. Menurut White *et al.* (2013), spesies dari famili Gerreidae sangat menyukai perairan pantai dangkal dan dekat dengan daratan. Hal itu mengindikasikan bahwa spesies tersebut dapat bermigrasi secara bebas diantara habitat yang berdekatan tersebut dikarenakan dukungan habitat baik dalam faktor lingkungan ataupun ketersediaan sumberdaya makanan. Lebih lanjut Abreyami dan Sivashanthini (2008) menyatakan bahwa kebiasaan makan *Gerres oblongus* termasuk dalam omnivora, dimana sumber makanan utamanya yaitu *algae*, diatom, makrofit, *mollusca*, *crustacea* dan *polychaeta*. Selain itu, tingginya kelimpahan *Gerres oblongus* tersebut kemungkinan juga terkait dengan musim pemijahan yang mana puncak pemijahannya terjadi pada bulan Oktober – Februari (Shutarshan, 2011).

Di zona lamun dan transisi, distribusi kelimpahan jenis ikan secara umum yaitu dari spesies *Fibramia lateralis*, *Siganus canaliculatus*, *Siganus virgatus* dan *Pentapodus trivittatus*. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan adanya kumpulan (*Schooling*) spesies *Fibramia lateralis* pada dedaunan tumbuhan lamun *Enhalus acoroides*. Hal tersebut dapat dikarenakan adanya asosiasi spesies *Fibramia lateralis* terhadap tumbuhan lamun, sejalan dengan Edrus dan hartati (2013) yang menyatakan umumnya spesies dari famili Apogonidae merupakan penghuni tetap padang lamun.

Meskipun demikian, jika dilihat secara kelimpahan pada Tabel 1, beberapa spesies yang tergolong penghuni lamun seperti *Fibramia lateralis*, *Pentapodus trivittatus* dan *Amblygobius stethophthalmus* menun-

jukkan kecendrungan kelimpahan yang lebih tinggi pada habitat transisi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pentingnya kehadiran habitat lain yang berdekatan dalam mendukung kelimpahan ikan dihabitat tersebut, dimana habitat transisi merupakan zona pertemuan antara habitat mangrove dengan lamun.

Selanjutnya distribusi kelimpahan spesies dari famili Siganidae yaitu *Siganus canaliculatus* juga lebih banyak ditemukan pada habitat lamun dan transisi. Randall *et al.* (1997) dalam Grandcourt *et al.* (2007) menyebutkan bahwa stadia juvenil *Siganus canaliculatus* banyak ditemukan bergerombol pada area bervegetasi seperti lamun dan makroalga, dimana makanan utamanya adalah filamen alga. Lebih lanjut juga disebutkan kumpulan *Siganus canaliculatus* banyak ditemukan disekitar petakan terumbu karang (Woodland, 1999). Sejalan dengan penelitian kondisi lamun di pulau Pramuka yang juga terdapat pecahan terumbu karang (*reef cest*). Spesies dari famili Siganidae lainnya yaitu *Siganus virgatus* juga menunjukkan kelimpahan yang sama antara habitat lamun dan transisi.

Di zona mangrove, distribusi kelimpahan jenis ikan di dominasi oleh spesies *Siganus guttatus*, *Atherinomorus endrachtensis* dan *Zenarchopterus dispar*. Tingginya kelimpahan *Siganus guttatus* kemungkinan terkait dengan faktor lingkungan yaitu Salinitas yang lebih rendah di zona tersebut. Sejalan dengan Woodland (1999) menyatakan spesies *Siganus guttatus* lebih menyukai perairan pesisir dengan salinitas rendah. Hal tersebut diperkuat dengan Komatsu *et al.* (2006) yang menyebutkan stadia juvenil *Siganus guttatus* banyak bermigrasi dan mene-

tap ke mulut sungai atau area estuarine. Meskipun mangrove di Pulau Pramuka merupakan mangrove non-estuarine yang mana masuk air tawar hanya terjadi pada saat hujan, namun hasil pengamatan kualitas air di lapangan menunjukkan salinitas di habitat mangrove tersebut lebih rendah dibandingkan habitat transisi dan lamun. Selain itu, terdapat juga spesies yang hanya ditemukan di habitat mangrove seperti *Moolgarda engeli* dan *Sphyraena barracuda*. Stadia juvenil kedua spesies tersebut umumnya banyak ditemukan di mangrove dalam mencari makan (Kottelat *et al.*, 1993).

Selanjutnya berdasarkan similaritas, hasil analisis similaritas Bray-Curtis pada Gambar 3 menunjukkan bahwa zona transisi (kode "T") yang secara spasial terletak diantara zona mangrove dan lamun dikelompokkan dalam satu group dengan zona lamun (kode "L") yaitu dengan persentase similaritas 55,22%. Sedangkan zona mangrove (kode "M") secara hirarki terpisah dari kelompok tersebut dengan persentase similaritas yang lebih rendah yaitu 48,44%. Pola similaritas tersebut berdasarkan pada spesies ikan yang menjadi karakter penciri disetiap habitat, disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan data, Spesies *Gerres oblongus* memiliki persen kontribusi yang sangat tinggi di semua tipe habitat (berkisar antara 73,59% - 88,22%). Spesies *Fibramia lateralis* memiliki persen kontribusi yang relatif sama baik di habitat transisi maupun lamun (20,85% - 22,4%), sedangkan spesies *Siganus guttatus* yang menjadi penciri di habitat mangrove memiliki persentase kontribusi yang lebih rendah yaitu sebesar 5,02%.

Tabel 2. Persen kontribusi spesies penciri habitat.

No	Spesies	Kontribusi spesies (%)		
		Mangrove	Transisi	Lamun
1	<i>Gerres oblongus</i>	88,22	75,83	73,59
2	<i>Fibramia lateralis</i>	-	20,85	22,4
3	<i>Siganus guttatus</i>	5,02	-	-

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa besarnya kontribusi dari habitat mangrove dan lamun di Pulau Pramuka dalam mendukung spesies-spesies tersebut.

Selanjutnya hasil uji *Analysis of Similarity* (ANOSIM) berdasarkan distribusi kelimpahan jenis ikan di setiap habitat, diketahui persentase tingkat perbedaan antara habitat mangrove dengan transisi adalah 0,1% atau 0,001 (berbeda sangat nyata), begitu juga halnya antara habitat mangrove dengan lamun. Sedangkan antara habitat transisi dengan lamun, persentase tingkat perbedaannya adalah sebesar 68,2% atau 0,682 (tidak berbeda nyata). Secara keseluruhan tingkat perbedaan antar zona menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata (Global R = 0,116,  $p < 0,001$ ), dimana perbedaan terjadi antara habitat mangrove dengan kedua habitat lainnya yaitu lamun dan transisi.

Secara distribusinya, kajian ini memberikan gambaran bahwa adanya konektivitas spasial diantara habitat yang berdekatan memiliki peranan yang sangat penting bagi juvenil ikan terutama yaitu adanya pilihan habitat yang mendukung kelangsungan hidup juvenil ikan tersebut. Beberapa pola distribusi juvenil ikan dari kajian ini secara umum yaitu; 1) Spesies yang bermigrasi secara bebas diantara habitat seperti *Gerres oblongus*, 2) Spesies yang preferensinya pada habitat lamun dan transisi seperti *Fibramia lateralis*, *Pentapodus trivittatus*, *Siganus canaliculatus* dan *Siganus virgatus*, 3) Spesies yang preferensinya pada habitat mangrove seperti *Siganus guttatus*, *Atherinomorus endrachtensis* dan *Moolgarda engeli*.

Secara umum, kajian yang telah dilakukan menegaskan bahwa habitat mangrove dan lamun di pulau Pramuka sangat mendukung bagi sebagian besar juvenil ikan. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa > 97% juvenil ikan sangat bergantung terhadap habitat mangrove dan lamun di Pulau Pramuka, terutama bagi juvenil ikan-ikan ekonomis seperti *Gerres oblongus* yang memiliki persen kontribusi > 73% dan ikan dari famili Siganidae yang memiliki keragaman spesies

tertinggi (4 spesies) serta menjadi salah satu ikan tangkapan utama masyarakat di Pulau Pramuka. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pentingnya kedua habitat yang berdekatan tersebut secara tak langsung bagi perikanan tangkap.

Selain itu, secara distribusinya terlihat sebagian besar jenis ikan yang dominan terdistribusi di semua habitat meskipun dengan kelimpahan yang berbeda-beda antar habitat. Hal ini memberikan gambaran bahwa konektivitas spasial diantara habitat yang berdekatan memiliki peranan yang sangat penting bagi pergerakan juvenil ikan terutama yaitu adanya pilihan habitat bagi juvenil ikan tersebut. Meskipun demikian, kecenderungan distribusi ikan antar habitat yang berdekatan tersebut akan berbeda-beda tergantung dengan pilihan habitat yang mendukung bagi juvenil ikan tersebut.

#### IV. KESIMPULAN

Secara struktur komunitas, perbedaan antar habitat pengamatan yang berdekatan tidak berbeda nyata berdasarkan parameter jumlah jenis, kelimpahan dan biomassa ikan. Secara distribusi ikan menurut habitat, spesies ikan di zona transisi dan lamun relatif sama yang didominasi oleh *Gerres oblongus*, *Fibramia lateralis* dan *Siganus canaliculatus*, sedangkan di zona mangrove relatif berbeda yang lebih didominasi oleh *Gerres oblongus* dan *Siganus guttatus*. Hasil analisis similaritas berdasarkan distribusi kelimpahan jenis ikan menunjukkan bahwa zona transisi dan lamun relatif sama dan berbeda sangat nyata dengan zona mangrove.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari hasil kegiatan penelitian institusi FPIK IPB "Pengembangan Perikanan Baronang Terpadu". Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM IPB yang telah mendanai sebagian dari penelitian ini, serta rekan-rekan dan staff Laboratorium Biologi Makro De-

partemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK, IPB atas fasilitas dan bantuan yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada anonymous reviewer yang telah banyak memberikan masukan dan komentar untuk memperbaiki tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abreyami, B. dan K. Sivashanthini. 2008. Some aspects on the feeding of *Gerrus oblongus* (Cuvier, 1830) dwelling from the Jaffna lagoon. *J. Biological Sciences*, 11(9):1252-1257.
- Allen, G., R. Swainston, and J. Ruse. 1999. Marine fishes of tropical and south-east Asia, a field guide for anglers and divers. Periplus Edition. Australia. 292p.
- Allen, G., R. Steene, P. Humann, and N. DeLoach. 2003. Reef fish identification tropical pacific. New World Publication INC. Florida. 457p.
- Chapman, M.G. and A.J. Underwood. 1999. Ecological patterns in multivariate assemblages: information and interpretation of negative values in ANOSIM test. *Marine Ecology*, 180:257-265.
- Clarke, K.R. and R.N. Gorley. 2001. Plymouth routines in multivariate ecological research (PRIMER) V 5.2: User manual/tutorial. Primer-E Ltd. 90p.
- Departemen Kehutanan. 2008. Taman Nasional Kepulauan Seribu. Departemen Kehutanan. Jakarta. 9hlm. [http://www.dephut.go.id/uploads/files/TN\\_Kep\\_Seribu\\_2008.pdf](http://www.dephut.go.id/uploads/files/TN_Kep_Seribu_2008.pdf). [diunduh 14 April 2015].
- Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. 2015. Profil kawasan konservasi Provinsi DKI Jakarta. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. Jakarta. 29hlm.
- Edrus, I.S. dan S.T. Hartati. 2013. Komposisi jenis, kepadatan dan keanekaragaman juvenil ikan pada padang lamun gugus Pulau Pari. *Bawal*, 5(1):9-22.
- Effendi, I. 2009. Pengantar akuakultur. Penerbar Swadaya. Jakarta. 188hlm.
- Grandcourt, E., T. Abdessalaam, F. Francis, and A. Shamsi. 2007. Population biology and assesment ot the White-Spotted Spinefoot, *Siganus canaliculatus* (Park, 1979) in the Southern Arabian Gulf. *J. Appl. Ichtyol.*, 23:53-59.
- Harm, J.J., J. Saunders, and M.R. Speight. 2012. Distribution of fish in seagrass, mangroves and coral reefs: life-stage dependent habitat use in Honduras. *J. Biology Trop.*, 60(2):683-698.
- Huijbers, C.M., E.M. Mollee, and I. Nagelkerken. 2008. Post-larval French grunts (*Haemulon flavolineatum*) distinguish between seagrass, mangrove and coral reef water: Implications for recognition of potential nursery habitats. *J. Experimental Marine Biology and Ecology*, 357:134-139.
- Ikejima, K., P. Tongnunui, T. Medej, and T. Taniuchi. 2003. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Tang province, Thailand: seasonal and habitat differences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 56:447-457.
- Kathiresan, K. 2014. Interconnectivity of coastal ecosystem. *J. Geo Marine Science*, 43(6):979-988.
- Kendall, A.W., E.H. Ahlstrom, and H.G. Moser. 1983. Early life history stages of fishes and their characters. In: Ontogeny and systematic of fishes. Based on an international symposium dedicated to the memory of Elbert Halvor Ahlstrom. National Marine Fisheries Service. US. 22p.
- Kimirie, I.A., I. Nagelkerken, B. Griffioen, C. Wagner, and Y.D. Mgaya. 2011. Ontogenetic habitat us by mangrove/seagrass-associated coral reef fishes shows flexibility in time and space. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 92:47-58.
- Komatsu, T., S. Nakamura, and M. Nakamura. 2006. A sex cord-like structure

- and some remarkable features in early gonadal sex differentiation in the marine teleost *Siganus guttatus* (Bloch). *J. of Fish Biology*, 68:236-250.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, dan S. Wirjoatmodjo. 1993. Ikan air tawar Indonesia bagian barat dan Sulawesi. Periplus Editions. Jakarta. 344 hlm.
- Kuiter, R.H. and T. Tonozuka. 2001. Pictorial guide to: Indonesian reef fish. Zoonetics. Australia. 437p.
- Nagelkerken, I., G. Velde, M.W. Gorissen, G.J. Meijer, Hof, and C. Hartog. 2000. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique. *J. Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51:31-44.
- Nakamura, Y. and M. Tsuchiya. 2008. Spatial and temporal patterns of seagrass habitat use by fishes at the Ryukyu Islands, Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76:345-356.
- Peristiwady, T. 2006. Ikan-ikan laut ekonomis penting di Indonesia: petunjuk identifikasi. LIPI. Jakarta. 270hlm.
- Prabhakaran, M.P., B. Nandan, P.J. Jayachandaran, and P.R. Pillai. 2013. Species diversity and community structure of ichthyofauna in the seagrass ecosystem of Minicoy Atoll, Lakshadweep, India. *J. of Geo Marine Sciences.*, 42(3):349-359.
- Ramdhan, M. 2011. Komparasi hasil pengamatan pasang surut di perairan Pulau Pramuka dan Kabupaten Pati dengan prediksi pasang surut Tide Model Driver. *J. Segara*, 7(1):1-12.
- Sachoemar, S.I. 2008. Karakteristik lingkungan perairan Kepulauan Seribu. *J. Air Indonesia*, 4(2):109-114.
- Shutarshan, S. 2011. Population dynamics of *Gerres oblongus* (Pisces-Perciformes) from the Jaffna Lagoon. Zoology. Abstract. <http://repo.lib.jfn.ac.lk/ujrr/handle/123456789/708>. [diunduh 13 januari 2016].
- Sutomo, dan D.P. Darma. 2011. Analisis vegetasi di kawasan hutan danau Buyan Tamblingan Bali sebagai dasar untuk manajemen kelestarian kawasan. *J. Bumi Lestari*, 11(1):78-84.
- Unsworth, R.K.F., P.S.D. Leon, S.L. Garrard, J. Jompa, D.J. Smith, and J.J. Bell. 2008. High connectivity of Indo-Pacific seagrass fish assemblages with mangrove and coral reef habitats. *J. Marine Ecology Progress Series*, 353:213-224.
- Unsworth, R.K.F., S.L. Garrard, P.S. DeLeon, L.C. Cullen, D.J. Smith, K.A. Sloman, and J.J. Bell. 2009. Structuring of Indo-Pacific fish assemblages along the mangrove-seagrass continuum. *Aquatic Biology*, 5:85-95.
- Verweij, M.C., I. Nagelkerken, I. Hans, and S.M. Ruseler. 2008. Seagrass nurseries contribute to coral reef fish populations. *J. American Society of Limnology and Oceanography*, 53(4): 1540-1547.
- Woodland, D.J. 1999. An examination of the effect of ecological factors, especially competitive exclusion, on the distributions of species of an inshore, tropical, marine family of Indo-Pacific fishes (Siganidae): in proceedings of the 5<sup>th</sup> Indo-Pacific Fish Conference, Noumea. 890p.
- White, W.T., P.R. Last, Dharmadi, R. Faizah, U. Chodrija, B.I. Prisantoso, J.J. Pogonoski, M. Puckridge, and S.J.M. Blaber. 2013. Market fishes of Indonesia. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). Australia. 442p.
- Diterima* : 16 Desember 2015  
*Direview* : 18 April 2016  
*Disetujui* : 11 Mei 2016

