

## Variabilitas harian komunitas ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam

[Daily variability of fish community in sea grass beds of Tanjung Tiram-Inner Ambon Bay]

Husain Latuconsina<sup>1,✉</sup>, Rohani Ambo-Rappe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Darussalam

<sup>2</sup>Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin

✉ Faklultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Darussalam

Jln. Raya Tulehu Km. 24 Ambon, 97582

Surel:husainlatuconsina@gmail.com

Diterima: 27 November 2012; Disetujui: 21 Mei 2013

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon Dalam selama bulan Juli-Agustus 2012, untuk membandingkan kelimpahan dan struktur komunitas ikan padang lamun berdasarkan perbedaan siang dan malam hari. Ikan dikoleksi dengan metode sapuan menggunakan pukat pantai yang ditarik pada hamparan padang lamun sebanyak enam kali (masing-masing tiga kali mewakili siang dan malam hari). Hasil penelitian mendapatkan total jumlah individu ikan sebanyak 5593 individu dari 72 spesies dan 35 famili. *Siganus canaliculatus* mendominasi struktur komunitas ikan baik pada siang maupun malam hari, *Ostorhinchus lateralis* aktif pada malam hari, dan *Aeoliscus strigatus* yang aktif pada siang hari. Terdapat variasi struktur komunitas ikan antara siang dan malam, dengan nilai dominansi selalu lebih tinggi pada malam hari. Sebaliknya, keanekaragaman selalu tinggi pada siang hari dan keseragaman spesies lebih stabil pada siang hari. Variabilitas kelimpahan dan struktur komunitas ikan antara siang dan malam hari selain berkaitan dengan sifat nokturnal dan diurnal, juga dipengaruhi fluktuasi parameter oseanografi. Suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan pH berpengaruh positif, sedangkan kekeruhan perairan berpengaruh negatif terhadap kelimpahan ikan di ekosistem padang lamun.

Kata penting: distribusi harian, komunitas ikan, padang lamun, Tanjung Tiram.

### Abstract

The research was conducted from July-August 2012 to examine day and night abundance and community structure of fish in seagrass area of Tanjung Tiram, Inner Ambon Bay. Fish were collected by swept area method using beach seine over the seagrass areas. Fish samples were collected six times (three times for each day and night). It was found that total number of individual fish as much as 5593 individuals from 72 species and 35 families. *Siganus canaliculatus* dominated the fish community structure at both day and night time. *Ostorhinchus lateralis* more active at night time, whereas *Aeoliscus strigatus* more active at day time. Fish community structure varied between day and night, index of dominancy was slightly higher at night, whereas index of diversity was higher during day time as well as the evenness index. Variability in abundance and community structure of fish between day and night were associated with nocturnal and diurnal fish characteristic, and oceanographic parameters. Temperature, salinity, dissolved oxygen and pH were positively affected fish abundance; whereas the level of turbidity was negatively.

Keywords: diurnal distribution, fish community, seagrass bed, Tanjung Tiram.

### Pendahuluan

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem perairan pantai sebagai pendaur zat hara nitrat dan fosfat (Touchette & Burkholder, 2000), yang mampu memberikan beragam mikrohabitat untuk berbagai biota laut (Aswandi & Azkab, 2000), selain itu kerapatan dan keragaman vegetasi lamun yang tinggi memberikan kontribusi terhadap kelimpahan ikan (Ambo-Rappe, 2010; Latuconsina *et al.*, 2013), karena vegetasi lamun

dimanfaatkan sebagai sumber makanan langsung bagi ikan-ikan herbivora (Randal, 1965; Mariani & Alcoverro, 1999; Latuconsina *et al.*, 2013), daerah mencari makan berbagai spesies ikan selain jenis herbivora yang memanfaatkan biota asosiasi pada ekosistem padang lamun (Pinto & Punchihewa, 1996; De Troch *et al.*, 1998; Hindell *et al.*, 2000; Pereira *et al.* 2010), daerah asuhan dan pembesaran (Nagelkerken *et al.*, 2000; Nagelkerken *et al.*, 2002; Nakamura *et al.*

2009; Latuconsina *et al.*, 2012; Latuconsina *et al.*, 2013), daerah perlindungan (Hemingga & Duarte, 2000; Hyndes *et al.*, 2003), daerah pemijahan (Polte & Asmus, 2006), dan alur ruaya harian antar habitat seperti ekosistem mangrove dan terumbu karang (Lugendo *et al.*, 2005; Unsworth *et al.*, 2009), sehingga keragaman dan kelimpahan ikan padang lamun turut dipengaruhi oleh keberadaan ekosistem mangrove dan terumbu karang (Adrim, 2006; Fahmi & Adrim, 2009).

Perairan Tanjung Tiram, yang terletak pada Teluk Ambon Dalam, memiliki ekosistem padang lamun multispesifik yang tersusun atas empat spesies vegetasi lamun, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis*, dan *Halodule uninervis* (Latuconsina, 2012). Letak perairan Tanjung Tiram pada ambang antara Teluk Ambon Dalam dan Teluk Ambon Luar sehingga memengaruhi distribusi dan kelimpahan komunitas ikan akibat pertukaran massa air pada saat pasang naik dan pasang surut yang memengaruhi fluktuasi parameter fisik-kimiawi perairan di kawasan tersebut (Latuconsina *et al.*, 2012).

Penelitian komunitas ikan padang lamun di perairan Tanjung Tiram sebelumnya pernah dilakukan Marasabessy & Hukom (1989) yang menemukan variasi nilai struktur komunitas ikan pada musim timur dan musim barat. Sementara itu Latuconsina *et al.* (2012) menemukan variasi kelimpahan individu dan komposisi spesies ikan pada periode pasang purnama dan pasang perbani yang diduga terkait dengan perbedaan tinggi pasang yang memberikan perbedaan ruang gerak (kedalaman) dan pendistribusian sumber makanan serta parameter fisik-kimiawi oseanografi perairan secara merata pada kolom perairan sehingga merangsang ikan untuk memijah, mencari makan, dan bergerombol.

Informasi berkenaan dengan struktur komunitas ikan padang lamun di perairan Tanjung

Tiram-Teluk Ambon Dalam antara siang dan malam hari belum diketahui secara pasti. Adanya sifat nokturnal maupun diurnal ikan padang lamun (Supriadi *et al.*, 2004) dan ketersediaan makanan (Azis *et al.*, 2006) memengaruhi tingkatan trofik yang berbeda antara siang dan malam hari (Unsworth *et al.*, 2007), sehingga diduga terdapat variabilitas harian kelimpahan dan struktur komunitas harian ikan padang lamun pada perairan Tanjung Tiram.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan variabilitas harian komunitas ikan padang lamun yang meliputi jumlah spesies, kelimpahan dan struktur komunitas di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam yang keterkaitannya dengan fluktuasi parameter fisik-kimiawi oseanografi perairan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan upaya konservasi dan pemanfaatan ekosistem padang lamun dan sumber daya hayati ikan secara berkelanjutan.

### Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2012 di ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. Area terletak berdekatan dengan ambang Teluk Ambon Dalam sebelah Barat pada posisi 03°39'19" LS dan 128°12'3" BT. Di sekitar lokasi ditemukan hutan mangrove dengan kerapatan vegetasi yang rendah.

Komunitas ikan dikoleksi dengan metode sapuan (*swept area method*) menggunakan pukot pantai berukuran panjang 30 m dengan spesifikasi: panjang sayap masing-masing 15 m dengan ukuran mata jaring 0,5 inci, tinggi jaring 1,5 m dan panjang kantong 5 m, dengan bukaan mulut kantong 3 m dan ukuran mata jaring 0,25 inci. Pukot pantai ditarik pada hamparan padang lamun dengan luasan sapuan  $\pm 1000 \text{ m}^2$ , sebanyak tiga kali ulangan (siang dan malam) pada saat

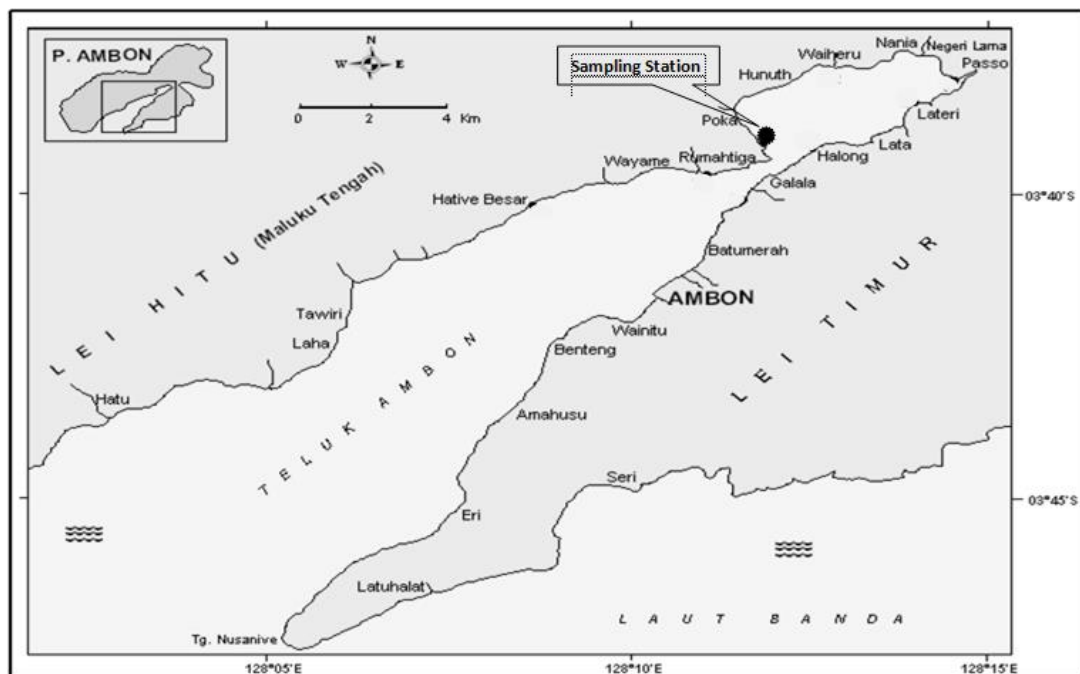
pasang bergerak surut. Identifikasi ikan menurut Allen (1999), Carpenter & Niem (1999), Carpenter & Niem (2001), Kuitert & Tonzuka (2001), dan Allen & Erdmann (2012).

Parameter fisik-kimiawi oseanografi yang diamati bersamaan dengan proses penangkapan meliputi: kekeruhan, suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut. Parameter diukur *in-situ* dengan alat pengukur kualitas air merek Horiba.

Parameter ekologi komunitas ikan yang dianalisis meliputi: kelimpahan, komposisi spesies, dan struktur komunitas yang meliputi; in-

deks dominansi Margalef (C), indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dengan basis ln S, dan indeks keseragaman Pielou (E). Kriteria nilai struktur komunitas disajikan pada Tabel 1.

Tingkat pengelompokan kesamaan spesies ikan padang lamun berdasarkan kehadiran spesies secara temporal antara siang dan malam hari menggunakan indeks kesamaan Bray-Curtis (*Bray-Curtis Similarity*) yang ditampilkan dalam bentuk dendrogram. Pengolahan data menggunakan program PRIMER versi 5,00.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam

Tabel 1. Kriteria nilai struktur komunitas (Setyobudiandi, *et al.* 2009).

Indeks	Kisaran	Kategori
Dominansi (C)	$0,00 < C \leq 0,50$	Rendah
	$0,50 < C \leq 0,75$	Sedang
	$0,75 < C \leq 1,00$	Tinggi
Keanekaragaman (H')	$H' \leq 2$	Rendah
	$2,0 < H' \leq 3$	Sedang
	$H' \geq 3,0$	Tinggi
Keseragaman (E)	$0,00 < E \leq 0,50$	Komunitas dalam kondisi tertekan
	$0,50 < E \leq 0,75$	Komunitas dalam kondisi labil
	$0,75 < E \leq 1,00$	Komunitas dalam kondisi stabil

Penentuan ikan dominan menggunakan indeks biologi yang dihitung berdasarkan jumlah individu. Spesies yang memiliki kelimpahan paling tinggi diberi nilai 10, kelimpahan tertinggi kedua diberi nilai 9, kelimpahan tertinggi ke tiga diberi nilai 8 dan seterusnya sampai pada tertinggi ke 10 diberi nilai 1. Semua jumlah individu yang didapat dari setiap spesies selama periode pengamatan dijumlahkan. Dari nilai indeks biologi dapat ditentukan peringkat atau nilai penting spesies tersebut dalam komunitas, nilai indeks biologi lima ke atas yang dianggap berarti dalam suatu komunitas (Hutomo, 1985).

Variasi rata-rata kelimpahan ikan pada siang dan malam hari dianalisis menggunakan uji-t. Hubungan parameter oseanografi dengan kelimpahan ikan dianalisis menggunakan korelasi Pearson. Besarnya koefisien korelasi Pearson ( $r$ ) menunjukkan kekuatan hubungan linear, jika positif maka kedua variabel memiliki hubungan searah, sebaliknya jika negatif maka kedua variabel memiliki hubungan terbalik. Dengan kriteria menurut Siregar (2013): (a) 0,00-0,199: korelasi sangat lemah, (b) 0,20-0,399: korelasi lemah, (c) 0,40-0,599: korelasi cukup, (d) 0,60-0,799: korelasi kuat (e) 0,80-1,00: korelasi sangat kuat. Uji-t dan analisis korelasi dilakukan dengan program SPSS ver.17

## Hasil

### *Kelimpahan dan jumlah spesies ikan padang lamun*

Variabilitas kelimpahan ikan padang lamun di perairan Tanjung Tiram Teluk Ambon Dalam pada periode siang dan malam hari diperlihatkan pada Tabel 2. Ikan yang tertangkap selama penelitian berjumlah 5.593 individu yang meliputi 72 spesies dari 35 famili. Terdapat dua famili dengan jumlah spesies yang besar, yaitu Famili Apogonidae dan Labridae. Sementara spesies dengan kelimpahan yang tinggi adalah *Siga-*

*nus canaliculatus*, *Ostorhinchus lateralis*, *Acriecthys tomentosus*, *Aeoliscus strigatus*, *Herklotsichthys quadrimaculatus*, dan *Atherinomorus duodecimalis*.

Komunitas ikan pada siang hari lebih beragam dibandingkan pada malam hari (uji t,  $p < 0,01$ ). Rata-rata ( $\pm$  simpangan baku) jumlah spesies yang didapatkan selama periode siang hari sebanyak  $42,33 \pm 1,49$  spesies, sedangkan pada periode malam hari  $38,33 \pm 0,62$  spesies. Sementara itu kelimpahan individu ikan pada malam hari lebih tinggi dibandingkan siang hari (uji t,  $p < 0,05$ ). Rata-rata ( $\pm$  simpangan baku) jumlah individu selama periode malam hari sebanyak  $1306,91 \pm 13,51$  individu, sedangkan pada periode siang hari sebanyak  $558,00 \pm 13,51$  individu (Gambar 2).

### *Indeks nilai penting (ikan dominan)*

Spesies yang merupakan komponen utama dalam komunitas ikan padang lamun pada perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam sebagian besar dikenal sebagai spesies khas penghuni ekosistem padang lamun baik sebagai penghuni tetap maupun penghuni sementara.

Penelitian yang dilakukan selama musim timur ini menemukan total jumlah individu ikan dominan secara temporal yang tertangkap pada periode siang hari berjumlah 1674 individu, sementara pada malam hari berjumlah 3919 individu (Tabel 3). Komposisi jenis ikan dominan pada periode malam hari lebih tinggi dengan nilai 84,87% dari total jumlah individu ikan yang didapatkan selama periode tersebut, jika dibandingkan dengan komposisi spesies ikan dominan pada siang hari sebesar 73,89%.

### *Struktur komunitas harian ikan padang lamun*

Nilai struktur komunitas ikan, meliputi indeks dominansi, keanekaragaman, dan kesera-

Tabel 2. Kelimpahan, dan jumlah spesies dan famili ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram

Famili dan Spesies	Kelimpahan				Kisaran TL (cm)	Mean ± SE	TL Maximum (cm)	Dominan Fase Hidup
	Siang		Malam					
	Mean ± SE	N	Mean ± SE	N				
<b>I. Acanthuridae</b>								
<i>Acanthurus xanopterus</i> Valenciennes, 1835	2,66±0,71	8	3,67±1,12	11	3,0-9,2	4,77±0,81	50) <sup>2</sup>	Yuwana
<b>II. Ambassidae</b>								
<i>Ambassis urotaenia</i> Bleeker, 1852	0	0	22,33±1,99	67	4,0-7,0	5,54±0,10	7) <sup>1</sup>	Dewasa
<b>III. Apogonidae</b>								
<i>Ostorhinchus lateralis</i> (Valenciennes, 1832)	2,00±0,94	6	314,33±5,80	943	4,0-9,2	5,98±0,03	10) <sup>2</sup>	Dewasa
<i>Ostorhinchus hoeveni</i> (Bleeker, 1854)	2,67±1,12	8	2,67±0,71	8	3,5-7,5	4,88±0,29	5) <sup>2</sup>	Dewasa
<i>Apogonichthys melas</i> Bleeker, 1848	0,67±0,62	2	0	0	7,0-8,6	7,80±0,75	14) <sup>2</sup>	Yuwana
<i>Cheilodipterus macrodon</i> (Lacepède, 1801)	0	0	1,00±0,57	3	11,0-11,5	11,33±0,31	25) <sup>2</sup>	Yuwana
<i>Cheilodipterus quinquefasciatus</i> Cuvier, 1828	34,67±3,33	104	10,00±1,78	30	4,6-11,0	7,44±0,09	12,5) <sup>2</sup>	Yuwana
<i>Fowleria variegata</i> (Valenciennes, 1832)	0,33±0,44	1	6,33±1,16	19	3,0-7,5	5,51±0,24	7) <sup>2</sup>	Dewasa
<i>Sphaeramia orbicularis</i> (Cuvier, 1828)	0	0	7,33±2,06	22	4,0-7,0	5,66±0,21	12) <sup>2</sup>	Yuwana
<b>IV. Blenniidae</b>								
<i>Petroscirtes mitratus</i> Ruppell, 1830	0,33±0,44	1	0,33±0,44	1	4,5-5,5	6,74±0,11	7,7) <sup>2</sup>	Dewasa
<i>Petroscirtes variabilis</i> Cantor, 1849	9,00±0,10	27	5,33±0,44	16	3,0-9,5	5,00±0,60	7,5) <sup>2</sup>	Dewasa
<b>V. Callionymidae</b>								
<i>Callionymus</i> sp.	0,33±0,44	1	0	0	4	4	-	Yuwana
<b>VI. Carangidae</b>								
<i>Caranx sexfasciatus</i> Quoy & Gaimard, 1825	12,00±1,93	36	9,00±1,69	27	6,0-13,5	7,96±0,15	85) <sup>2</sup>	Yuwana
<i>Carangoides malabaricus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	0	0	5,33±1,75	16	6,5-8,0	7,19±0,17	28) <sup>2</sup>	Yuwana
<i>Scomberoides tol</i> (Cuvier, 1832)	1,00±0,62	2	1,00±0,76	3	8,0-10,0	8,90±0,38	50) <sup>2</sup>	Yuwana
<b>VII. Centrisidae</b>								
<i>Aeoliscus strigatus</i> (Gunter, 1861)	45,33±3,58	136	0	0	8,0-15,0	12,15±0,10	14) <sup>2</sup>	Dewasa
<b>VIII. Clupeidae</b>								
<i>Herklotsichthys quadrimaculatus</i> (Ruppell, 1837)	3,00±1,32	9	25,00±2,53	75	4,0-11,5	8,87±0,13	14) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa
<b>IX. Cichlidae</b>								
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	0,67±0,62	2	0	0	8,0-10,0	9,00±0,84	-	Yuwana
<b>X. Ophichthidae</b>								
<i>Myrophis microchir</i> (Bleeker, 1864)	0	0	0,33±0,44	1	22	22	22,4) <sup>2</sup>	Dewasa
<b>XI. Diodontidae</b>								
<i>Diodon liturosus</i> Shaw, 1804	0	0	0,33±0,44	1	14	14	50) <sup>1</sup>	Jelang Dewasa
<b>XII. Atherinidae</b>								
<i>Atherinomorus duodecimalis</i> (Valenciennes, 1835)	1,00±0,58	3	73,33±1,86	220	4,5-9,2	6,98±0,07	11) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa
<b>XIII. Fistulariidae</b>								
<i>Fistularia petimba</i> Lacepede, 1803	3,67±1,16	11	0	0	23,0-63,0	39,00±1,15	185) <sup>1</sup>	Jelang Dewasa
<b>XIV. Gerreidae</b>								
<i>Gerres erythrorus</i> (Bloch, 1791)	0	0	0,33±0,44	1	12	12	30) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa
<i>Gerres oyena</i> (Forsskal, 1775)	0,67±0,44	2	1,67±0,83	5	9,0-12,5	11,07±0,42	24) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa

Tabel 2. (*Lanjutan*)

<b>XV. Gobiidae</b>																								
<i>Amblygobius phalaena</i> (Valenciennes, 1837)	0,67±0,62	2	0,33±0,44	1	6,0-11,5	8,33±0,97	15 <sup>1</sup>	Jelang Dewasa																
<i>Ecyrtus belissimus</i> (Smith, 1959)	4,33±1,01	13	4,00±1,00	12	6,5-12,5	10,08±0,24	13 <sup>1</sup>	Dewasa																
<i>Glossogobius biocellatus</i> (Valenciennes, 1837)	0	0	0,67±0,62	2	7,5-9,7	8,60±0,88	10 <sup>1</sup>	Dewasa																
<b>XVI. Hemirhamphidae</b>																								
<i>Hyporhamphus archipelagicus</i> (Collette&Parin, 1978)	0	0	0,33±0,44	1	14,5	14,5	19,5 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<b>XVII. Labridae</b>																								
<i>Choerodon anchorago</i> (Bloch, 1791)	0,33±0,44	1	2,00±0,82	6	6,3-11,0	8,77±0,49	50 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Chelinus chlorurus</i> (Bloch,1791)	1,33±0,71	4	0	0	5,0-8,5	5,88±0,66	36 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Halichoeres argus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	0,67±0,44	2	0	0	5,5-6,0	5,75±0,42	11 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<i>Halichoeres chloropterus</i> (Bloch, 1791)	5,67±1,81	17	0	0	4,5-6,0	5,15±0,15	19 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Halichoeres melanurus</i> (Bleeker, 1851)	11,00±0,76	33	0	0	4,0-8,0	5,88±0,17	10 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<i>Halichoeres schwanzi</i> (Bleeker, 1849)	4,67±0,98	14	0	0	6,5-11,0	8,11±0,28	12 <sup>1</sup>	Jelang Dewasa																
<i>Sthenojulis inerrupta</i> (Bleeker, 1851)	6,67±1,36	20	0	0	4,0-8,0	6,04±0,22	12 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<i>Sthenojulis strigiventer</i> (Bennet, 1832)	0,33±0,44	1	0	0	10	10	11 <sup>1</sup>	Dewasa																
<b>XVIII. Lethrinidae</b>																								
<i>Lethrinus harak</i> (Forskål, 1775)	10,67±2,05	32	8,33±1,59	25	3,5-13,0	6,17±0,18	50 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Lethrinus lentjan</i> (Lacepede, 1802)	0	0	21,00±3,15	63	3,0-15,0	6,96±0,19	50 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Lethrinus ornatus</i> (Valenciennes,1830)	4,67±1,24	14	11,00±1,52	33	3,5-13,5	6,80±0,21	40 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Lethrinus variegatus</i> (Valenciennes, 1830)	5,67±1,38	17	15,33±0,92	46	3,5-10,0	7,41±0,16	20 <sup>1</sup>	Yuwana																
<b>XIX. Lutjanidae</b>																								
<i>Lutjanus biguttatus</i> (Valenciennes, 1930)	4,33±1,39	13	0	0	7,0-9,0	7,42±0,20	20 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Lutjanus fulviflamma</i> (Forskål, 1775)	0,33±0,44	1	0,33±0,44	1	8,0-14,0	11,00±1,45	35 <sup>2</sup>	Yuwana																
<b>XX. Monacanthidae</b>																								
<i>Acanthaluteres tomentosus</i> (Linnaeus, 1758)	37,33±1,58	112	63,33±3,70	190	4,0-10,0	7,16±0,06	11,5 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<b>XXI. Mullidae</b>																								
<i>Parupeneus barberinus</i> (Lacepede, 1801)	21,00±3,23	63	7,33±1,03	22	4,0-13,0	7,49±0,17	35 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Parupeneus indicus</i> (Shaw, 1803)	0	0	0,33±0,44	1	8	8	35 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Upeneus fragula</i> Richardson, 1846	2,00±0,76	6	2,33±1,03	7	3,0-15,5	6,00±0,53	30 <sup>2</sup>	Yuwana																
<b>XXII. Muraeidae</b>																								
<i>Gymnohorax richardsoni</i> (Bleeker, 1852)	0,67±0,44	2	2,00±0,82	6	19,0-26,0	21,88±0,59	34 <sup>1</sup>	Jelang Dewasa																
<b>XXIII. Nemipteridae</b>																								
<i>Pentapodus trivittatus</i> (Bloch,1791)	19,33±1,97	58	55,67±3,00	167	3,5-12,0	7,00±0,10	28 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Scolopsis ciliatus</i> (Lacepede, 1802)	10,33±1,77	31	23,67±2,36	71	4,0-11,0	8,11±0,14	25 <sup>2</sup>	Jelang Dewasa																
<b>XXIV. Ostraciidae</b>																								
<i>Lactoria cornuta</i> (Linnaeus, 1758)	1,33±0,44	4	0,67±0,44	2	2,0-13,0	5,42±0,93	46 <sup>2</sup>	Yuwana																
<b>XXV. Plotosidae</b>																								
<i>Plotosus angulatus</i> (Bloch, 1794)	0,33±0,44	1	0,67±0,44	2	17,0-25,0	20,67±1,16	-	-																
<b>XXVI. Platycephalidae</b>																								
<i>Inogocla</i> sp.	0,67±0,62	2	0	0	9,5-10,0	9,75±0,42	-	-																
<b>XXVII. Scaridae</b>																								
<i>Scarus globban</i> Forskål, 1775	20,00±2,02	60	1,33±0,62	4	3,5-12,0	7,01±0,21	75 <sup>2</sup>	Yuwana																
<i>Leptoscacarus vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	0,67±0,44	2	0,67±0,62	2	4,0-24,0	14,50±1,62	35 <sup>1</sup>	Jelang Dewasa																

Tabel 2. (lanjutan)

<b>XXVIII. Serranidae</b>																			
<i>Cromileptes altivelis</i> (Valenciennes, 1828)	1,67±0,58	5	0	0	0	5,3-8,0	7,06±0,51	66) <sup>2</sup>	Yuwana										
<i>Epinephelus bleekeri</i> (Vaillant, 1878)	1,00±0,58	3	0,67±0,44	2	2	9,0-14,0	11,30±0,61	76) <sup>2</sup>	Yuwana										
<i>Epinephelus maculatus</i> (Bloch, 1790)	0,33±0,44	1	1,00±0,58	3	3	3,0-7,0	5,45±0,67	60) <sup>2</sup>	Yuwana										
<b>XXIX. Synnathidae</b>																			
<i>Synnathoides biaculeatus</i> (Bloch, 1785)	36,33±1,97	109	12,33±1,49	37	37	10,0-23,3	17,86±0,13	28) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<i>Corythoichthys intestinalis</i> (Ramsay, 1881)	3,00±0,82	9	0	0	0	12,5-15,0	14,28±0,30	17) <sup>2</sup>	Dewasa										
<i>Hippocampus kuda</i> Bleeker, 1852	0	0	0,33±0,44	1	1	14	14	30) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<b>XXX. Scorpaenidae</b>																			
<i>Paracentropogon longispinis</i> (Cuvier, 1829)	32,67±2,55	98	40,67±3,60	122	122	5,0-10,0	7,73±0,07	11) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<i>Scorpaenopsis</i> sp.	0	0	6,33±1,36	19	19	5,6-8,5	7,29±0,19	-	-										
<i>Synanceja horrida</i> (Linnaeus, 1766)	0,33±0,44	1	0	0	0	12	12	30) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<b>XXXI. Siganidae</b>																			
<i>Siganus canaliculatus</i> (Park, 1797)	148,67±6,85	446	454,67±10,32	1364	1364	3,0-21,5	6,88±2,87	29) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<i>Siganus spinus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,33±0,44	1	1	7,5	7,5	24) <sup>2</sup>	Yuwana										
<i>Siganus lineatus</i> (Linnaeus, 1835)	3,67±1,16	11	16,33±2,12	49	49	6,5-15,0	9,06±2,02	43) <sup>2</sup>	Yuwana										
<b>XXXII. Sphyraenidae</b>																			
<i>Sphyraena pinguis</i> Gunther, 1874	0,67±0,44	2	2,00±0,94	6	6	8,6-22,5	18,20±0,73	35) <sup>3</sup>	Dewasa										
<b>XXXIII. Synodontidae</b>																			
<i>Saurida gracilis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	2,00±0,58	6	0	0	0	7,0-13,5	10,83±0,67	28) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<b>XXXIV. Terapontidae</b>																			
<i>Pelates quadrilineatus</i> (Bloch, 1790)	17,00±1,78	51	30,33±2,83	91	91	4,0-12,0	8,84±0,10	20) <sup>1</sup>	Jelang Dewasa										
<b>XXXV. Tetraodontidae</b>																			
<i>Arothron manillensis</i> (Marion de Proce, 1822)	1,33±0,88	4	0,33±0,44	1	1	5,5-22,0	12,10±1,15	31) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										
<i>Arothron reticularis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	1,33±0,44	4	2,33±0,44	7	7	6,0-30,0	16,32±0,86	48) <sup>1</sup>	Jelang Dewasa										
<i>Chelonodon patoca</i> (Hamilton, 1822)	13,33±1,24	40	27,67±2,10	83	83	6,0-17,0	8,92±0,13	20) <sup>2</sup>	Jelang Dewasa										

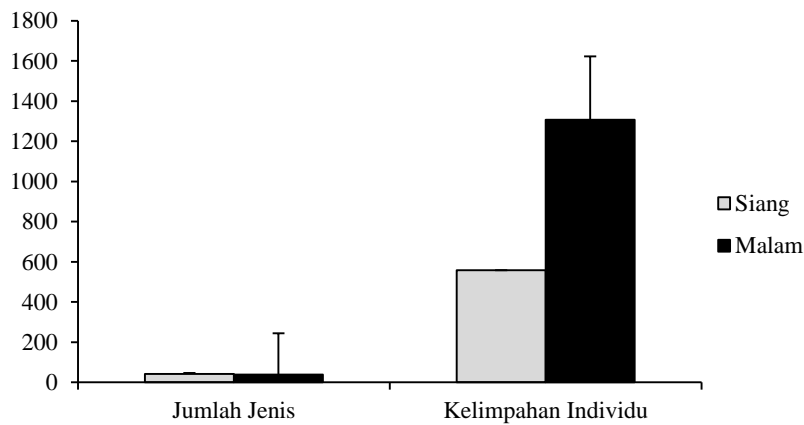
Keterangan: <sup>1</sup> Allen (1999), <sup>2</sup> Allen & Erdmann (2012), <sup>3</sup> Kuiter & Tonozuka (2001). TL = panjang total

gaman cukup berfluktuasi antara siang dan malam hari (Tabel 4). Berdasarkan Tabel 4, pada siang hari keanekaragaman jenis lebih tinggi, dan Indeks keseragaman stabil pada siang hari dan labil pada malam hari. Berbanding terbalik dengan indeks dominansi yang tinggi pada malam hari, disebabkan tingginya kelimpahan ikan pada malam hari seperti *Siganus canaliculatus* dan *Ostorhinchus lateralis*, sebaliknya kelimpahan *S. canaliculatus* dan *O. lateralis* menurun pada siang hari sehingga memengaruhi kestabilan temporal harian komunitas ikan secara keseluruhan.

Fenomena ini mengindikasikan bahwa spesies *S. canaliculatus* dan *O. lateralis* merupakan tipe spesies yang lebih aktif pada malam hari (nokturnal).

*Kesamaan temporal harian spesies ikan padang lamun*

Indeks kesamaan jenis Bray-Curtis berdasarkan periode siang dan malam hari pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam memperlihatkan adanya perbedaan (Gambar 3).



Gambar 2. Perbandingan jumlah spesies dan kelimpahan (rata-rata ± simpangan baku) ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam antara siang dan malam hari

Tabel 3. Komposisi spesies ikan dominan pada ekosistem padang lamun Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam

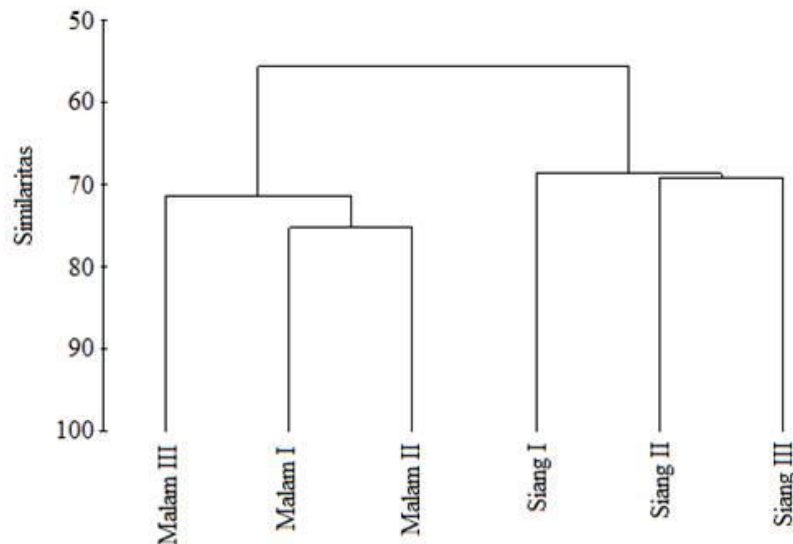
Spesies Dominan	Periode Siang		Spesies Dominan	Periode Malam	
	Σ	KS (%)		Σ	KS (%)
<i>Siganus canaliculatus</i>	446	26,64	<i>Siganus canaliculatus</i>	1364	34,80
<i>Aeoliscus strigatus</i>	136	8,12	<i>Ostorhinchus lateralis</i>	943	24,06
<i>Acriechthys tomentosus</i>	112	6,69	<i>Pranesus pinguis</i>	220	5,61
<i>Syngnathoides biaculeatus</i>	109	6,51	<i>Acriechthys tomentosus</i>	190	4,85
<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i>	104	6,21	<i>Pentapodus trivittatus</i>	167	4,26
<i>Paracentropogon longispinnis</i>	98	5,85	<i>Paracentropogon longispinnis</i>	122	3,11
<i>Parupeneus barberinus</i>	63	3,76	<i>Pelates quadrilineatus</i>	91	2,32
<i>Scarus ghobban</i>	60	3,58	<i>Chelonodon patoca</i>	83	2,12
<i>Pentapodus trivittatus</i>	58	3,46	<i>Herklotsichthys quadrimaculatus</i>	75	1,91
<i>Pelates quadrilineatus</i>	51	3,05	<i>Scolopsis ciliatus</i>	71	1,81
Jumlah individu ikan dominan	1237	73,89	Jumlah individu ikan dominan	3326	84,87
Jumlah individu seluruh spesies	1674	100	Jumlah individu seluruh spesies	3919	100

Keterangan: KS = komposisi spesies



Tabel 4. Nilai struktur komunitas ikan padang lamun Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam

Struktur Komunitas	Periode Siang Hari				Periode Malam Hari			
	I	II	III	Kategori	I	II	III	Kategori
Dominansi (C)	0,13	0,10	0,09	rendah	0,23	0,15	0,20	rendah
Keanekaragaman (H')	2,76	2,82	2,87	sedang	2,13	2,49	2,19	sedang
Keseragaman (E)	0,71	0,78	0,78	stabil	0,58	0,69	0,60	labil



Gambar 3. Dendrogram pengelompokan kesamaan spesies ikan padang lamun berdasarkan kehadirannya di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam antara siang dan malam hari

#### Nilai parameter fisik-kimiawi oseanografi

Hasil pengukuran parameter fisik-kimiawi oseanografi, yang meliputi suhu, salinitas, keke-ruhan, oksigen terlarut, dan pH selama periode pengamatan masih merupakan nilai yang optimal bagi ikan untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Tabel 5). Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata parameter suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut lebih tinggi pada malam hari dibandingkan siang hari; sebaliknya nilai keke-ruhan lebih tinggi pada siang hari dibandingkan malam hari.

Berfluktuasinya nilai parameter oseano-grafi secara langsung akan berpengaruh terhadap distribusi harian ikan sehingga memengaruhi ke-limpahannya pada ekosistem padang lamun per-airan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. Tabel

6 menunjukkan bahwa nilai suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut berkorelasi positif dengan kelimpahan ikan padang lamun, sebaliknya keke-ruhan berkorelasi negatif dengan kelimpahan ikan padang lamun.

#### Pembahasan

##### *Variabilitas kelimpahan, komposisi spesies, dan struktur komunitas ikan*

Variabilitas kelimpahan ikan pada eko-sistem padang lamun di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam selalu terjadi antara periode siang dan malam hari. Tingginya kelimpahan ikan pada malam hari karena beberapa spesies di-temukan sangat dominan seperti *Siganus canali-culatus* dan *Ostorhinchus lateralis* yang mendo-minasi pemanfaatan ruang, oksigen terlarut dan

Tabel 5. Nilai parameter oseanografi selama pengamatan di perairan Tanjung Tiram

Periode pengamatan	Parameter oseanografi (Rataan $\pm$ SE)				
	Kekeruhan (NTU)	Suhu ( $^{\circ}$ C)	Salinitas ( $\text{‰}$ )	pH	Oksigen Terlarut ( $\text{mg.L}^{-1}$ )
Periode siang	24,87 $\pm$ 2,43	25,22 $\pm$ 0,52	15,39 $\pm$ 1,46	8,43 $\pm$ 0,36	6,54 $\pm$ 0,52
Periode malam	20,75 $\pm$ 1,42	26,91 $\pm$ 0,82	20,89 $\pm$ 0,78	8,78 $\pm$ 0,24	7,56 $\pm$ 0,83

Tabel 6. Korelasi parameter oseanografi dengan kelimpahan (jumlah individu) ikan

Korelasi	Parameter Oseanografi				
	Kekeruhan (NTU)	Suhu ( $^{\circ}$ C)	Salinitas ( $\text{‰}$ )	Oksigen Terlarut ( $\text{mg L}^{-1}$ )	pH
Kelimpahan Ikan	- 0,258	+ 0,73	+ 0,627	+ 0,723	+ 0,487

Keterangan : (-) = korelasi negatif (berlawanan), (+) = korelasi positif (searah)

transfer energi melalui proses rantai makanan, sehingga secara alamiah menurunkan jumlah dan komposisi spesies lainnya secara merata. Lebih melimpahnya ikan pada malam hari diduga terkait sifat nokturnal ikan yang lebih aktif pada malam hari (Supriadi *et al.*, 2004), dan juga diduga akibat pengaruh ritme pasang yang merangsang ikan dengan tingkatan trofik yang berbeda untuk terdistribusi pada ekosistem padang lamun dari ekosistem terdekat seperti mangrove dan terumbu karang (Hindell *et al.*, 2000; Unsworth *et al.*, 2009; Latuconsina *et al.*, 2012).

Kelimpahan ikan yang lebih tinggi pada malam hari membuktikan adanya distribusi harian ikan antara ekosistem padang lamun dan habitat terdekat seperti mangrove dan terumbu karang (Nagelkerken *et al.*, 2000; Pereira *et al.*, 2010). Banyak spesies ikan menggunakan lingkungan terumbu karang sebagai tempat berlindung selama siang hari, namun memiliki hubungan erat dan bergantung pada ekosistem padang lamun dan habitat lainnya untuk mencari makan pada malam dan sore hari (Pereira *et al.*, 2010).

Tingginya komposisi spesies ikan dominan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam telah mempengaruhi kestabilan struktur komunitas ikan yang menyebabkan dominansi lebih tinggi pada ma-

lam hari, sementara pada siang hari keanekaragaman tinggi dan keseragaman stabil. Menurut Soegiarto (1995), struktur suatu komunitas tidak hanya dipengaruhi oleh hubungan antar spesies, tetapi juga oleh jumlah relatif organisme dari spesies-spesies tersebut, sehingga kelimpahan relatif suatu spesies dapat memengaruhi fungsi suatu komunitas, distribusi individu dalam komunitas, bahkan dapat memengaruhi keseimbangan komunitas dan akhirnya pada stabilitas komunitas.

Ditemukan beberapa individu ikan *Syngnathoides biaculeatus* jantan yang melekatkan telur pada bagian perutnya serta spesies *Ostorhinchus lateralis* dan *Ostorhinchus hoevani* yang sedang mengerami telur di mulutnya, membuktikan peranan ekologi ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram sebagai tempat pemijahan. Fenomena yang sama ditemukan oleh Makatipu (2007) pada ekosistem padang lamun Tanjung Merah Bitung-Sulawesi Utara di mana spesies *Syngnathoides biaculeatus* melekatkan telur pada bagian perutnya, dan spesies *Apogon margaritophorus* yang sedang mengerami telur di mulutnya.

Sementara itu, berdasarkan kisaran panjang total, secara umum ikan yang ditemukan pada ekosistem padang lamun selama penelitian

termasuk dalam fase juwana dan jelang dewasa. Fenomena ini membuktikan peran ekologis ekosistem padang lamun di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam sebagai daerah asuhan dan pembesaran ikan-ikan komersial yang selalu menjadi target penangkapan nelayan lokal di perairan Teluk Ambon Dalam. Fenomena yang sama ditemukan oleh Nagelkerken *et al.* (2000), Nagelkerken *et al.* (2002), Gell & Whittington (2002), Arifin *et al.* (2004), Marasabessy (2010), Unsworth *et al.* (2010), Latuconsina *et al.* (2012), dan Latuconsina *et al.* (2013).

Menurut Larkum *et al.* (2006), kepadatan awal ikan berukuran juwana sangat bergantung kepada rekrutmen larva yang kelangsungan hidupnya dibatasi oleh interaksi fisik, biologis, hidrodinamika regional, serta karakteristik kanopi vegetasi lamun. Hyndes *et al.* (2003) menemukan keragaman dan ukuran ikan yang berbeda berdasarkan karakteristik kanopi vegetasi lamun yang berbeda. Perbedaan komposisi spesies ikan antara habitat lamun sebagian mencerminkan komposisi ukuran ikan di habitat masing-masing.

Fungsi potensial ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram sebagai daerah pembesaran semakin terbukti dengan ditemukannya spesies yang mendominasi seperti *S. canaliculatus* yang berukuran juwana dalam jumlah yang sangat melimpah dibandingkan dengan yang berukuran dewasa. Latuconsina *et al.* (2013) menemukan kelimpahan dan dominasi juwana *S. canaliculatus* dengan ukuran panjang rata-rata 3,70 cm pada perairan Tanjung Tiram selama periode pasang purnama dan pasang perbani. Sementara itu. Munira *et al.* (2010<sup>a</sup>) juga menemukan sebagian besar *S. canaliculatus* yang hidup di padang lamun Selat Lonthoir berukuran juwana dan umumnya dijumpai dalam satu kelompok umur.

Ditemukannya ikan-ikan penghuni padang lamun yang memiliki nilai ekonomis pen-

ting seperti Famili Siganidae, Lethrinidae, Lutjanidae, Serranidae, Carangidae, Scaridae, Labridae, Mullidae, dan Nemipteridae yang sebagian besar berukuran juwana, membuktikan ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram memiliki potensi ekonomi sebagai penyedia stok alamiah ikan ekonomis penting di perairan Teluk Ambon Dalam. Fenomena yang sama dilaporkan Arifin *et al.* (2004) yang menemukan ikan-ikan bernilai ekonomis penting berasosiasi dengan padang lamun di perairan pulau Barranglompo-Makassar yang berukuran juwana seperti ikan baronang (*Siganus*), kerapu (*Epinephelus*), kakap (*Lutjanus*), dan ikan lencam (*Lethrinus*), sehingga keberadaan ekosistem padang lamun berperan sebagai penyedia stok dan penentu keberadaan ikan-ikan berukuran juwana.

Kehadiran ikan khas mangrove seperti Famili Carangidae, Sphyrnidae, Amblycepidae, dan terumbu karang seperti Famili Acanthuridae, Labridae, Scaridae, Serranidae, serta spesies yang ditemukan tersebar pada habitat mangrove, lamun dan terumbu karang seperti Famili Siganidae, Lethrinidae, Lutjanidae, dan Apogonidae (Carpenter & Niem, 1999; Carpenter & Niem, 2001; Allen & Erdmann, 2012) membuktikan bahwa kekayaan spesies ikan padang lamun pada perairan Tanjung Tiram turut dipengaruhi oleh keberadaan ekosistem mangrove dan terumbu karang. Fenomena ini didukung oleh pernyataan Adrim (2006), bahwa keragaman spesies ikan pada ekosistem padang lamun sangat didukung oleh konektivitas ekosistem lamun dengan ekosistem di sekitarnya seperti mangrove dan terumbu karang.

Adanya konektivitas dan pentingnya fungsi ekosistem padang lamun sebagai tempat asuhan dan pembesaran ikan-ikan khas mangrove dan terumbu karang, dibuktikan oleh Nakamura (2010) yang menemukan hilangnya padang la-

mun di selatan kepulauan Ryukyu berdampak negatif terhadap penurunan jumlah spesies ikan komersial penghuni terumbu karang yang memanfaatkan padang lamun sebagai tempat pembesaran. Nagelkerken *et al.* (2002) juga membuktikan bahwa kelimpahan ikan di terumbu karang merupakan fungsi keberadaan mangrove dan padang lamun sebagai areal asuhan dan pembesaran ikan. Degradasi habitat mangrove dan padang lamun dapat menimbulkan dampak signifikan pada persediaan stok ikan karang di Karibia. Hal yang sama dikemukakan oleh Chittaro *et al.* (2005) yang menemukan vegetasi mangrove dan lamun memberikan fungsi yang lebih besar bagi komunitas ikan sebagai daerah asuhan dan pembesaran dibandingkan dengan terumbu karang.

Peranan ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram sebagai daerah perlindungan bagi komunitas ikan berkaitan erat dengan vegetasi lamun jenis *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* yang mendominasi (Latuconsina, 2012). Karakteristik kanopinya berfungsi sebagai peredam gelombang dan arus sekaligus memberikan perlindungan bagi ikan juwana dari serangan predator. Menurut Pereira *et al.* (2010), padang lamun digunakan oleh ikan juwana dalam cara yang berbeda, umumnya sebagai tempat mencari makan, tempat berlindung dari predator, mengurangi kompetisi, dan meningkatkan ketersediaan makanan sehingga membangun konektivitas dengan ekosistem lainnya.

Terkait fungsi padang lamun sebagai daerah perlindungan, Latuconsina *et al.* (2013) menemukan kelimpahan juwana *S. canaliculatus* lebih tinggi pada ekosistem padang lamun multispesifik dengan kerapatan vegetasi yang tinggi, dibandingkan dengan vegetasi monospesifik dengan kerapatan yang rendah pada perairan Teluk Ambon Dalam. Ambo-Rappe (2010) juga menemukan kelimpahan ikan yang lebih tinggi pada

ekosistem padang lamun dengan kerapatan yang tinggi baik vegetasi multispesifik maupun monospesifik di perairan pulau Baranglombo-Makassar. Vonk *et al.* (2010) menemukan perbedaan kelimpahan ikan berdasarkan struktur kanopi lamun yang berbeda, di mana kelimpahan ikan lebih tinggi pada vegetasi lamun yang padat dengan biomassa yang besar (kanopi tertutup) dibandingkan vegetasi lamun yang jarang dengan biomassa yang rendah (kanopi terbuka) di kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. Sementara Kwakk & Klumpp (2004) menemukan perubahan kelimpahan ikan berhubungan dengan biomassa lamun dan kelimpahan makanan. Menurut Hemingga & Duarte (2000), tingginya kerapatan vegetasi lamun selain memberikan perlindungan bagi ikan, juga meningkatkan luas permukaan bagi perlekatan hewan dan tumbuhan renik yang merupakan makanan bagi komunitas ikan.

Ditemukannya spesies *S. canaliculatus* yang selalu mendominasi dengan kelimpahan yang tinggi baik pada siang maupun malam hari membuktikan bahwa ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam merupakan habitat penting dan ideal bagi *S. canaliculatus* sebagai tempat mencari makan. Latuconsina *et al.* (2013) menemukan fragmen lamun 95,06% yang didominasi oleh jenis *Enhalus acoroides* dalam isi lambung *S. canaliculatus* berdasarkan persentase jumlah pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram. Sementara Hutomo (1985) menemukan tingginya kelimpahan *S. canaliculatus* di perairan Teluk Banten dengan komposisi makanan yang didapatkan sebesar 46,67% berdasarkan persentase volume yang didominasi oleh *Enhalus acoroides*, disusul *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichii*. Fenomena ini membuktikan bahwa fungsi padang lamun sebagai

tempat mencari makan bagi *S. canaliculatus* sangat penting.

Spesies ikan yang ditemukan melimpah pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram dan selalu tersebar pada ekosistem mangrove adalah *S. canaliculatus*, *O. lateralis*, *A. urotaenia*. *S. canaliculatus* berasosiasi dengan vegetasi lamun dan selalu tersebar pada ekosistem mangrove dan terumbu karang (Carpenter & Niem, 2001). Menurut Allen & Erdmann (2012), *O. lateralis* menjadikan vegetasi mangrove sebagai tempat berlindung. *A. urotaenia* yang hanya ditemukan melimpah pada malam hari, menurut Carpenter & Niem (1999) termasuk dalam Famili Ambassidae yang selalu menyebar pada malam hari untuk mencari makan pada ekosistem mangrove. Fenomena ini membuktikan bahwa tingginya kelimpahan ikan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram turut dipengaruhi oleh kedekatannya dengan ekosistem mangrove.

Fenomena keterkaitan komunitas ikan padang lamun dengan ekosistem mangrove diperkuat temuan Unsworth *et al.* (2009) terkait kontribusi ekosistem mangrove sebagai habitat ikan karena terkait ruaya pasang, di mana pasang tertinggi mendukung kelimpahan ikan yang lebih besar dari habitat lamun dan saat surut akan terdistribusi pada ekosistem padang lamun. Selain itu, beberapa spesies ikan Famili Carangidae dan Sphyraenidae ditemukan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram yang dikenal berasosiasi dengan ekosistem mangrove. Menurut Verweij *et al.* (2006), ikan-ikan tersebut lebih cenderung menggunakan struktur fisik lamun untuk meningkatkan efisiensi pemangsaan daripada sebagai tempat perlindungan. Fenomena ini membuktikan bahwa ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram dijadikan sebagai areal mencari makan bagi ikan-ikan mangrove yang memanfaatkan mekanisme pasang.

Berdasarkan tingkatan trofik, komposisi terbesar ikan dominan pada siang maupun malam hari yang menduduki peringkat pertama yaitu *Siganus canaliculatus* yang bersifat herbivora (Carpenter & Niem, 2001; Munira *et al.*, 2010<sup>b</sup>; Latuconsina *et al.*, 2013). Sementara pada peringkat kedua terjadi pergantian dominasi spesies antara periode siang dan malam. Pada siang hari didominasi ikan *Aeoliscus strigatus* yang bersifat planktivora (Carpenter & Niem, 1999; Latuconsina, 2011) dan pada malam hari didominasi oleh *Ostorhinchus lateralis* yang bersifat bentivora (Allen & Erdmann, 2012).

Dibandingkan dengan temuan Unsworth *et al.* (2007), kelimpahan dan komposisi pada siang hari didominasi ikan omnivora, dan pada malam hari dominasinya digantikan ikan bentivora (pemakan avertebrata). Fenomena ini menegaskan bahwa variabilitas komposisi dan kelimpahan spesies ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram pada siang dan malam hari diduga dipengaruhi oleh distribusi makanan. Dengan demikian, ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram memiliki fungsi sebagai daerah mencari makan bagi komunitas ikan, baik secara langsung memakan daun lamun, maupun memakan fauna planktonik dan bentik yang melayang dan menempel pada vegetasi lamun seperti yang ditemukan Latuconsina (2011) dan Latuconsina *et al.* (2013).

#### *Kesamaan temporal harian spesies ikan padang lamun*

Terdapat pengelompokan kesamaan berdasarkan kehadiran spesies ikan selama periode pengamatan antara siang dan malam hari sebesar 67%. Jumlah spesies ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram yang ditemukan pada siang hari sebanyak 58 spesies, sedangkan pada malam hari sebanyak 54 spesies. Spesies ikan yang hanya ditemukan pada siang hari sebanyak 19 spesies, se-

baliknya yang hanya ditemukan pada malam hari sebanyak 14 spesies. Sementara itu 39 spesies dari total 72 spesies ditemukan baik pada siang maupun malam hari sehingga memiliki kesamaan spesies sebesar 54,16%. Ditemukannya perbedaan spesies ikan antara siang dan malam hari pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram, menunjukkan adanya kelompok ikan bersifat nokturnal yang lebih aktif pada malam hari maupun bersifat diurnal yang lebih aktif pada siang hari. Kesamaan spesies yang tinggi kumpulan ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam antara siang dan malam hari lebih dipengaruhi oleh keberadaan ikan-ikan yang selalu ditemukan mendominasi dengan komposisi yang besar selama periode siang dan malam hari. Latuconsina *et al* (2012) juga menemukan kesamaan spesies ikan padang lamun antara periode pasang purnama dan pasang perbani di perairan Tanjung Tiram yang didominasi spesies-spesies khas penghuni padang lamun yang selalu melimpah.

Spesies ikan yang ditemukan tersebut jika dibandingkan dengan penelitian pada beberapa daerah lainnya di Indonesia (Manik, 2007; Unsworth *et al.*, 2007; Fahmi & Adrim, 2009; Ambo-Rappe, 2010; Vonk *et al.*, 2010; Marasabessy, 2010), maupun di kawasan lainnya di dunia (Pinto & Punchihewa, 1996; Horinouchi, 2009), dikenal merupakan spesies khas penghuni padang lamun seperti Famili Siganidae, Apogonidae, Gobiidae, Syngnathidae, Monacanthidae, Mullidae, Scaridae, Labridae, Lethrinidae, Lutjanidae, Serranidae, Terapontidae, Nemipteridae, Scorpaenidae, Carangidae, Acanthuridae, Blenidae, dan Tetraodontidae. Sebagian besar spesies ini menjadikan ekosistem padang lamun baik sebagai daerah pembesaran, mencari makan, maupun daerah pemijahan dan alur ruaya antar habitat terdekat dengan padang

lamun yang memanfaatkan ritme pasang (Unsworth *et al.*, 2009; Latuconsina *et al.*, 2012). Dengan demikian keberadaan ekosistem padang lamun memberikan peranan penting dan strategis bagi komunitas ikan, sehingga perlu dilakukan upaya konservasi untuk mempertahankan peranan ekologi ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam, sebagai pendukung keberadaan sumber daya hayati ikan agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

#### *Keterkaitan faktor oseanografi dengan kelimpahan ikan*

Kelimpahan ikan sangat berkaitan dengan beberapa parameter oseanografi, yang meliputi kekeruhan, suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan pH. Hasil analisis korelasi memperlihatkan bahwa kelimpahan ikan berkorelasi positif kuat dan searah dengan suhu, salinitas, dan oksigen terlarut. Sebaliknya kelimpahan ikan berkorelasi negatif dengan kekeruhan, yang artinya semakin tinggi nilai kekeruhan berpengaruh terhadap penurunan kelimpahan ikan padang lamun. Dibandingkan dengan penelitian Pinto & Punchihewa (1996) yang menemukan korelasi positif jumlah spesies dan individu ikan dengan salinitas dan oksigen terlarut, dan berkorelasi negatif dengan suhu perairan. Suhu perairan menurun akibat tingginya curah hujan namun meningkatkan oksigen terlarut sehingga mendukung peningkatan jumlah spesies dan individu ikan padang lamun pada perairan estuari Negombo Srilanka.

Tingkat kekeruhan yang didapatkan cukup tinggi pada penelitian ini jika dibandingkan dengan temuan Latuconsina *et al.* (2012) di lokasi yang sama pada saat pasang purnama dan pasang perbani dengan kisaran sebesar 0,25-1,55 NTU dan mendapatkan kelimpahan ikan yang lebih tinggi. Tingkat kekeruhan diduga menjadi penyebab menurunnya kelimpahan ikan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Ti-

ram. Fahmi & Adrim (2009) juga menemukan rendahnya kelimpahan ikan pada ekosistem padang lamun dengan tingkat kekeruhan yang tinggi pada perairan pesisir kepulauan Riau yang diduga berkaitan dengan tingginya tingkat kekeruhan sehingga memengaruhi sistem osmoregulasi dan pernafasan ikan.

Nilai suhu yang didapatkan selama penelitian masih merupakan kisaran ideal bagi kehidupan ikan, sehingga mendukung kelimpahan ikan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram seperti ikan baronang (*S.canaliculatus*). Menurut Lam (1974), *S.canaliculatus* hidup pada kisaran suhu optimal yaitu 23-34 °C. Dibandingkan Pinto & Punchihewa (1996) yang menemukan jumlah tertinggi spesies dan individu ikan pada ekosistem padang lamun perairan estuaria Negombo Srilanka pada kondisi perairan dengan nilai suhu 26 dan 31,6°C, di mana nilai suhu berkorelasi negatif dengan kelimpahan ikan padang lamun pada kawasan tersebut.

Terkait adanya hubungan antara suhu perairan dengan kelimpahan dan distribusi komunitas ikan, Floeter *et al* (2005) menemukan adanya kendala fisiologis bagi ikan herbivora dalam aktivitas makan dan proses pencernaan makanan yang berkaitan dengan suhu perairan sehingga memengaruhi pola distribusi ikan herbivora. Menurut Laevastu & Hayes (1982), perubahan suhu perairan berhubungan dengan proses metabolisme yang dapat merubah aktivitas mencari makan, pertumbuhan, kecepatan renang, dan orientasi ruya sehingga memengaruhi distribusi dan kelimpahan ikan.

Kisaran salinitas yang didapatkan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram masih mendukung kelimpahan *S.canaliculatus* yang ditemukan melimpah pada siang maupun malam hari karena mampu hidup pada kisaran salinitas yang cukup luas. Westemhagen &

Rosenthal (1975) in Duray (1998) melaporkan kisaran toleransi salinitas bagi telur dan larva *S.canaliculatus* yaitu 15,8-32,2 ‰. Menurut Lam (1974), *S.canaliculatus* secara bertahap melalui proses aklimatisasi dapat berkembang pada nilai salinitas 5 ‰ di bawah kisaran salinitas optimum.

pH 6,5-9,0 merupakan kisaran pH yang optimal bagi pertumbuhan ikan. Menurut Lam (1974), *S. canaliculatus* sangat sensitif terhadap nilai pH yang tinggi dan tidak mampu menoleransi nilai pH perairan di atas 9. Dengan demikian pH yang didapatkan masih ideal sehingga mendukung kelimpahan ikan dominan seperti *S. canaliculatus* di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam.

Tingginya kelimpahan ikan dominan seperti *S.canaliculatus* pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram menunjukkan bahwa oksigen terlarut yang didapatkan selama penelitian mendukung kelimpahannya, karena nilai oksigen terlarut yang didapatkan masih merupakan kisaran optimal bagi pertumbuhannya. Lam (1974) menyatakan bahwa *S. canaliculatus* sangat sensitif terhadap nilai oksigen terlarut di bawah 2 mg.L<sup>-1</sup>. Secara umum nilai oksigen terlarut yang didapatkan masih ideal untuk mendukung kelimpahan ikan padang lamun. Pinto & Punchihewa (1996) mendapatkan kisaran oksigen terlarut 7,5-11,7 mg.L<sup>-1</sup> yang mendukung kelimpahan komunitas ikan padang lamun, dengan kelimpahan tertinggi pada kondisi perairan berkadar oksigen terlarut 10 mg.L<sup>-1</sup>. Jumlah spesies dan individu semakin meningkat dengan meningkatnya kadar oksigen terlarut pada ekosistem padang lamun perairan estuaria Negombo Srilanka. Menurut Kramer (1987), prinsip utama tingkah laku ikan untuk merespon minimnya ketersediaan oksigen terlarut di perairan adalah melalui perubahan aktivitas, peningkatan respirasi pada

permukaan air, dan perubahan distribusi vertikal atau horisontal. Dengan demikian kelimpahan dan distribusi temporal komunitas ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram diduga berkaitan dengan fluktuasi oksigen terlarut.

### Simpulan

Variabilitas temporal kelimpahan dan struktur komunitas ikan padang lamun di perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam antara siang dan malam hari sangat dipengaruhi oleh kelimpahan ikan dominan seperti *S. canaliculatus* sehingga turut memengaruhi kestabilan struktur komunitas ikan secara temporal.

Spesies *S.canaliculatus* sangat mendominasi baik pada siang maupun malam hari dengan ukuran juwana yang menunjukkan fungsi ekologi padang lamun sebagai tempat pembesaran, perlindungan, dan tempat mencari makan bagi *S.canaliculatus*. Urutan kedua yang mendominasi pada siang hari adalah *Aeoliscus strigatus* yang tidak ditemukan pada malam hari, sehingga diduga bersifat diurnal. Urutan kedua yang mendominasi pada malam hari adalah *Ostorhinchus lateralis* yang ditemukan sangat melimpah sehingga diduga bersifat nokturnal.

Distribusi temporal harian dan kelimpahan ikan pada ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram berkaitan erat dengan parameter oseanografi. Suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut berkorelasi positif dengan kelimpahan ikan. Sebaliknya kekeruhan berkorelasi negatif dengan kelimpahan ikan.

### Saran

Upaya konservasi ekosistem padang lamun perairan Tanjung Tiram sebagai penyedia stok ikan ekonomis penting dan pola pemanfaatan sumber daya ikan secara selektif perlu dilakukan untuk keberlanjutan pemanfaatannya.

### Persantunan

Ucapan terima kasih disampaikan kepada: DP2M-Dikti Kemendikbud atas bantuan dana penelitian dosen pemula (DIPA Kopertis Wil.XII No. 0784/023-04.2.01/29/2012), Inem Ode, SPI, MP (Kepala Laboratorium Iktiologi-Universitas Darussalam) atas izin penggunaan fasilitas Laboratorium, dan Kepala Balai Konservasi Biota Laut LIPI-Ambon dan staf (Ir. A.Wahab Radjab, M.Si, La Pay dan Wahyu) atas bantuan selama penelitian.

### Daftar pustaka

- Adrim M. 2006. Asosiasi ikan di padang lamun. *Oseana*. 31(4):1-7.
- Allen G. 1999. Marine fishes of South-East Asia a guide for anglers and divers. Periplus Editions. Singapore. 292 p.
- Allen GR & Erdmann MV. 2012. Reef fishes of the East Indies. Volume I-III. Tropical Reef Research, Perth, Australia. 1292 p.
- Ambo-Rappe R. 2010. Struktur komunitas ikan padang lamun yang berbeda di Pulau Barrang Lompo. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(2):62-73.
- Arifin, La Nafie YA, Supriadi. 2004. Studi kondisi dan potensi ekosistem padang lamun sebagai daerah asuhan berbagai jenis biota laut di perairan pulau Barranglompo, Makassar. *Torani*, 14(5):241-250.
- Aswandy I & Azkab MH. 2000. Hubungan fauna dengan padang lamun. *Oseana*, 25(3):19-24.
- Azis A, Bujang JS, Zakaria MH, Suryana Y, Ghaffar MA. 2006. Fish communities from seagrass bed of Merchang Lagoon, Trengganu, Peninsular Malaysia. *Coastal Marine Science*, 30(1):268-275.
- Carpenter KE & Niem VH (Eds.). 1999. *The living marine resources of the Western Central Pacific. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae)*. FAO species identification guide for fishery purposes Volume 4. Rome. pp. 2069-2790.
- Carpenter KE & Niem VH (Eds.). 2001. *The living marine resources of the Western Central Pacific. (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals*. FAO species identification guide for fishery purposes. Volume



6. Bony fishes part 4. Rome, FAO. pp. 3381-4218.
- Chittaro PM, Usseglio P, Sale PF. 2005. Variation in fish density, assemblage composition and relative rates of predation among mangrove, seagrass and coral reef habitats. *Environmental Biology of Fishes*, 72:175-187.
- De Troch M, Mees J, Wakwabi AE. 1998. Diets of abundant fishes from beach seine catches in the seagrass beds of a tropical bay (Gazi Bay, Kenya). *Zoology*, (128):135-154.
- Duray MD. 1998. *Biology and culture of siganids*. Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC). Tigbauan, Iloilo, Philippines. 62 p.
- Fahmi & Adrim M. 2009. Diversitas ikan pada komunitas padang lamun di perairan Pesisir Kepulauan Riau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 35(1):75-90.
- Floeter SR, Behrens MD, Ferreira CEL, Paddock MJ, Horn MH. 2005. Geographical gradients of marine herbivorous fishes: patterns and processes. *Marine Biology*, 146: 1435-1447.
- Gell FR & Whittington MW. 2002. Diversity of fishes in seagrass beds in the Quirimba Archipelago, Northern Mozambique. *Marine and Freshwater Research*, 53:115-121.
- Hemminga AM & Duarte CM. 2000. *Seagrass ecology*. Cambridge University Press. New York. 322 p.
- Hindell JS, Jenkins GP, Keough MJ. 2000. Variability in abundances of fishes associated with seagrass habitats in relation to diets of predatory fishes. *Marine Biology*, 136:725-737.
- Horinouchi M. 2009. Horizontal gradient in fish assemblage structures in and around a seagrass habitat: some implications for seagrass habitat conservation. *Ichthyology Research*, 56:109-125.
- Hutomo M. 1985. Telaah ekologi komunitas ikan padang lamun (seagrass, Antophyta) di perairan Teluk Banten. *Disertasi*. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor. 299 p.
- Hyndes GA, Kendrick AJ, MacArthur LD, Stewart E. 2003. Differences in the species and size composition of fish assemblages in three distinct seagrass habitats with differing plant and meadow structure. *Marine Biology*, 142:1195-1206.
- Kwak SN & Klumpp DW. 2004. Temporal variation in species composition and abundance of fish and decapods of a tropical seagrass bed in Cockle Bay, North Queensland, Australia. *Aquatic Botany*, 78:119-134.
- Kramer DL. 1987. Dissolved oxygen and fish behavior. *Environmental Biology of Fishes*, 18(2):81-92.
- Kuiter RH & Tonozuka T. 2001. *Indonesian Reef Fishes*. Part 3. Jawfishes-Sunfishes. Zoonetic, Melbourne. Australia. 123 p.
- Laevastu T & Hayes M. 1982. *Fisheries oceanography and ecology*. Fishing News Book, Ltd. Farnham. Surrey. England. 199 p.
- Lam, TJ. 1974. Siganids; their biology and mariculture potential. *Aquaculture*, 3:325-354.
- Larkum AWD, Orth RJ, Duarte CM. 2006. *Seagrasses: biology, ecology and conservation*. Springer. Netherlands. 690 p.
- Latuconsina H. 2011. Distribusi spasial-temporal komunitas ikan padang lamun di perairan Teluk Ambon Dalam. *Tesis*. Magister Ilmu Perikanan-Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar. 200 p.
- Latuconsina H. 2012. Sebaran spasial vegetasi lamun (seagrass) berdasarkan perbedaan karakteristik fisik sedimen di perairan Teluk Ambon Dalam. *Bimafika*, 4(1):198-203.
- Latuconsina H, Nessa MN, Ambo-Rappe R. 2012. Komposisi spesies dan struktur komunitas ikan padang lamun perairan Tanjung Tiram-Teluk Ambon Dalam. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1): 35-46.
- Latuconsina H, Ambo-Rappe R, Nessa MN. 2013. Asosiasi ikan baronang (*Siganus canaliculatus* Park, 1797) pada ekosistem padang lamun perairan Teluk Ambon Dalam. In: Simanjuntak CPH (eds.). *Prosiding Seminar Nasional Ikan VII*. Masyarakat Iktiologi Indonesia. pp. 123-137.
- Lugendo BR, Pronker A, Cornelissen I, de Groene A, Nagelkerken I, Dorenbosch M, van der Velde G, Mgaya YD. 2005. Habitat utilization by juveniles of commercially important fish species in a marine embayment in Zanzibar, Tanzania. *Aquatic Living Resources*, 18:149-158.
- Makatipu CP. 2007. Studi pendahuluan komunitas ikan di perairan padang lamun Tanjung Merah, Bitung, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33:227-243.

- Manik N. 2007. Struktur komunitas ikan padang lamun Tanjung Merah Bitung. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 33: 81-95.
- Marasabessy MD & Hukom FD. 1989. Studi pendahuluan komunitas ikan padang lamun di Teluk Ambon Dalam. In Soemodihardjo *et al.* (eds.). *Teluk Ambon II: Biologi Perikanan, Oseanografi dan Geologi*. P3O-LIPI, Ambon. p. 82-94.
- Marasabessy MD. 2010. Sumber daya ikan di perairan padang lamun pulau-pulau Dera- wan Kalimantan Timur. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 36(2):193-210.
- Mariani S & Alcoverro T. 1999. A multiple-choice feeding-preference experiment utilis- ing seagrasses with a natural population of herbivorous fishes. *Marine Ecology Prog- ress Series*, 189:295-299.
- Munira, Sulistiono, Zairion. 2010<sup>a</sup>. Hubungan panjang-bobot dan pertumbuhan ikan beron- ang, *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) di padang lamun Selat Lonthoir, Kepulauan Banda, Maluku. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(2): 153-163.
- Munira, Sulistiono, Zairion. 2010<sup>b</sup>. Distribusi spasial ikan baronang (*Siganus canalicula- tus*) di padang lamun Selat Lonthoir, Kepu- lauan Banda, Maluku. *Jurnal Iktiologi Indo- nesia*, 10(1):25-33.
- Nagelkerken I, van der Velde G, Gorissen GW, Meijer GJ, van't Hof T, den Hartog C. 2000. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as nursery for importance reef fishes, using a visual cencus technique. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51:31-44.
- Nagelkerken I, Roberts CM, van der Velde G, Dorenbosch M, van Riel MC, Cocheret de la Morinière E, Nienhuis PH. 2002. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. *Marine Ecology Progress Series*, 244: 299-305.
- Nakamura Y, Horinouchi M, Sano M, Shibuno T. 2009. The effects of distance from coral reefs on seagrass nursery use by 5 emperor fishes at the southern Ryukyu Islands, Japan. *Fisheries Science*, 75:1401-1408.
- Nakamura Y. 2010. Patterns in fish response to seagrass beds loss at the southern Ryukyu Island, Japan. *Marine Biology*, 157: 2397-2406.
- Pereira PHC, Ferreira BP, Rezende SM. 2010. Community structure of the ichthyofauna associated with seagrass beds (*Halodule wrightii*) in Formoso River estuary-Pernam- buco, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 82(3):617-628.
- Pinto L & Punchihewa NN. 1996. Utilisation of mangroves and seagrasses by fishes in the Negombo Estuary, Sri Lanka. *Marine Bio- logy*, 126:333-345.
- Polte P & Asmus H. 2006. Intertidal seagrass beds (*Zostera noltii*) as spawning ground for transient fishes in the Wadden sea. *Ma- rine Ecology Progress Series*, 312: 235-243.
- Randall JE. 1965. Grazing effect on seagrass by herbivorous reef fishes in the west Indies. *Ecology*, 46(3):255-260.
- Setyobudiandi I, Sulistiono, Yulianda F, Kusmana C, Hariyadi S, Damar A, Sembiring A, Bahtiar. 2009. *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan*. Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut. FPIK IPB.Bogor. 312 p.
- Siregar S. 2013. Statistik parametrik untuk pen-elitian kuantitatif. Bumi Aksara. Jakarta. 538 p.
- Soegianto A. 1995. *Ekologi kuantitatif: metode analisis populasi dan komunitas*. Usaha Na- sional, Surabaya. 173 p.
- Supriadi, La Nafie YA, Burhanuddin AI. 2004. Inventarisasi jenis, kelimpahan dan biomas ikan di padang lamun Pulau Barranglombo Makassar. *Torani*, 14(5):288-295.
- Touchette BW & Burkholder JM. 2000. Review of nitrogen and phosphorus metabolism in seagrasses. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250:133-167.
- Verweij MC, Nagelkerken I, de Graaff D, Peeters M, Bakker EJ, van der Velde G. 2006. Structure, food and shade attract juvenile coral reef fish to mangrove and seagrass habi- tats: a field experiment. *Marine Ecology Progress Series*, 306:257-268.
- Vonk JA, Marjolijn JA, Christianen, Stapel J. 2010. Abundance, edge effect, and season- ality of fauna in mixed-species seagrass meadows in southwest Sulawesi, Indonesia. *Marine Biology Research*, 6:282-291.
- Unsworth RFK, Wylie E, Smith DJ, Bell JJ. 2007. Diel trophic structuring of seagrass bed fish assemblages in the Wakatobi Ma- rine National Park, Indonesia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 72: 81-88.
- Unsworth RFK, Garrard SL, de León PS, Cullen LC, Smith DJ, Sloman KA, Bell JJ. 2009.

Structuring of Indo-Pacific fish assemblages along the mangrove-seagrass continuum. *Aquatic Biology*, 5:85-95.

Unsworth RKF, Cullen LC, Pretty JN, Smith DJ, Bell JJ. 2010. Economic and subsistence

values of the standing stocks of seagrass fisheries: Potential benefits of no-fishing marine protected area management. *Ocean and Coastal Management*, 30:1-7.