

Inventarisasi Spesies Ikan di Perairan Pantai Timur Kendari

Fahmi^{1*} dan Yuliadi Zamroni²

¹Bidang Sumberdaya Laut, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI

Jl. Pasir Putih I No. 1 Ancol Timur, Jakarta.

Tel./Fax. 021-67413850/64711948 Email: fahmi_lipi@yahoo.com

²Jurusan Biologi, Fakultas FMIPA, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat

Abstrak

Perairan pantai Kendari menyimpan potensi sumberdaya laut yang cukup tinggi karena memiliki ekosistem pesisir yang beragam. Beberapa wilayahnya berfungsi sebagai daerah pemijahan dan asuhan ikan. Penelitian mengenai spesies ikan di perairan pantai Kendari dilaksanakan pada bulan Juli 2011 sebagai bagian dari kerjasama riset antara LIPI dengan Dikti dengan menggunakan Kapal Riset Baruna Jaya VIII. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kekayaan spesies ikan di perairan pantai Kendari dan menganalisis peranan tiap tipe perairan pantai di wilayah Kendari sebagai daerah pemijahan, pembesaran dan mencari makan ikan. Sebanyak 2010 individu ikan pantai diperoleh dari delapan lokasi penarikan jaring, yang terdiri dari 80 spesies, 53 genus dan 34 famili. Spesies ikan yang cukup memiliki kelimpahan tertinggi di perairan pantai Kendari antara lain ikan lingkis, *Siganus canaliculatus* (Siganidae) dan ikan petek, *Eubleekeria splendens* (Leiognathidae). Sedangkan ikan yang umum dijumpai di perairan ini antara lain adalah *Achreichthys tomentosus* dan *Pentapodus trivittatus* dengan luas sebaran meliputi 50% dari wilayah sampling. Secara umum, perairan pantai Kendari terbagi ke dalam empat kelompok tipe habitat berdasarkan pengelompokan dari komposisi spesies ikannya.

Kata kunci: ikan, perairan pantai, Kendari, kelimpahan

Abstract

The coastal area of Kendari is known to have a potential marine resource due to the diversity of coastal ecosystems. Some of its areas are known as spawning and nursery ground for fishes. A study on coastal fishes of Kendari waters was conducted in July 2011 as a part of the joint research between LIPI and Dikti using The Baruna Jaya VII Research Vessel. The aim of the study was to find out the species richness and diversity of coastal fishes in Kendari waters, and to identify the role of each type of habitats in Kendari coastal area as spawning, nursery and feeding ground for fishes. A total of 2010 fishes were collected during the study, consisting of 80 species, 53 genera and 34 families. The most abundant species was *Siganus canaliculatus* (Siganidae) and *Eubleekeria splendens* (Leiognathidae). While the most common fishes in the area were *Achreichthys tomentosus* and *Pentapodus trivittatus* that were found at 50% of sampling area. In general, Kendari coastal area is grouped into four type of habitat regarding to fish species composition.

Key words: fishes, coastal waters, Kendari, abundance

Pendahuluan

Sejarah geologi Indonesia yang sangat unik membentuk tipe habitat yang beragam sehingga Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman flora dan fauna yang sangat tinggi (*mega biodiversity*). Bagian barat wilayah Indonesia merupakan bagian dari Dangkalan Sunda, sedangkan bagian timur Indonesia merupakan bagian dari Dangkalan Sahul. Kawasan Wallacea (Nusa Tenggara, Maluku dan Sulawesi) merupakan daerah kepulauan yang terletak diantara

dua dangkalan tersebut yang memiliki sejarah geologi yang berbeda. Kepulauan Nusa Tenggara dan Maluku muncul dari gunung berapi bawah laut, sedangkan Pulau Sulawesi terbentuk dari hasil patahan dan benturan yang berasal dari Dangkalan Sunda dan Dangkalan Sahul (Goltenboth et al., 2006). Dengan demikian, Pulau Sulawesi diyakini memiliki keragaman biota yang kompleks dan unik hasil gabungan dari kedua dangkalan tersebut. Salah satu wilayah di pesisir timur Sulawesi yang memiliki potensi kekayaan biota laut adalah perairan Kendari.

Perairan Kendari merupakan wilayah pesisir dan pantai yang memiliki ekosistem yang beragam (hutan mangrove, padang lamun, dan terumbu karang), sehingga menyimpan potensi sumberdaya pesisir dan laut (baik ikan maupun non ikan) yang cukup tinggi. Setiap ekosistem di wilayah pesisir dan pantai memiliki peran ekologis yang sangat penting antara lain sebagai tempat asuhan, berlindung, mencari makan, tempat tinggal dan atau migrasi berbagai spesies ikan (Pollard, 1984; Hutomo dan Azkab, 1987; Erftemeijer dan Allen, 1993). Dengan demikian, kelestarian dari tiap ekosistem akan sangat mempengaruhi tingkat keanekaragaman dan kelimpahan spesies ikan di suatu wilayah. Pemahaman tentang kondisi ekosistem di wilayah pesisir dan pantai serta tersedianya data yang lengkap tentang keanekaragaman biota (khususnya ikan) pada suatu wilayah akan mampu menjadi acuan pengelolaan wilayah pesisir dan pantai khususnya dibidang perikanan laut.

Penelitian mengenai biota laut, khususnya yang berkaitan dengan keragaman ikan di perairan Kendari, telah cukup banyak dilakukan sebelumnya, namun umumnya mencakup area penelitian yang lebih sempit, baik dalam hal lokasi maupun fokus kajiannya. Selama ini, penelitian yang ada di wilayah perairan tersebut dilakukan hanya di sekitar Teluk Kendari dan lebih berkaitan pada status pencemaran (Pangerang, 1994; Afu, 2005; Rahmania, 2005), sedimentasi (Iswandi, 2003; Salnuddin, 2005), keanekaragaman dan distribusi ikan (Asriyana, 2004; 2011; Asriyana et al., 2009), produktifitas plankton (Irawati, 2011), dan pemanfaatan ruang (Paliawaludin, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekayaan spesies ikan di perairan pantai Kendari (khususnya di luar Teluk Kendari seperti Pulau Wowoni, Bahubulu, Batu, Pantai Timur Wawatoe, Pantai Timur Molawe, dan Pantai Timur Kendari) dan menganalisis peranan dari setiap tipe perairan pantai di wilayah tersebut bagi populasi ikan yang ada.

Materi dan Metode

Penelitian mengenai ikan di perairan pantai Kendari merupakan bagian dari kegiatan join riset antara LIPI dengan Dikti di dalam sebuah ekspedisi penelitian di perairan Kendari, yang dilaksanakan pada tanggal 9-19 Juli 2011, dengan menggunakan sarana Kapal Riset Baruna Jaya VIII. Pengamatan ikan dilakukan di delapan lokasi yang tersebar di Pulau Wawatoe, Wowoni, Bahubulu, Batu, Molawe, dan Pantai Timur Kendari (Gambar 1).

Pengambilan sampel ikan pantai dilakukan dengan menggunakan jaring pantai (*beach seine*) yang memiliki bukaan mulut jaring 20 m (termasuk bagian sayap) dan ukuran mata jaring (*mesh size*) sebesar 1 cm di bagian kantongnya. Kedalaman perairan tempat

penarikan jaring bervariasi antara 60 cm hingga lebih dari satu meter, tergantung kondisi lokasinya. Sampel ikan diambil dengan tiga kali ulangan pada setiap stasiun. Pengoperasian jaring pantai dilakukan 3-6 orang pada perairan pantai yang landai dan dangkal dengan menarik jaring ke arah pantai dengan jarak tarikan sekitar 50 meter dari garis pantai.

Setiap spesies ikan yang tertangkap diidentifikasi, dilakukan pengukuran morfometrik dan difoto. Identifikasi ikan mengacu pada Masuda et al. (1984), Carpenter dan Niem (1999; 2001b; 2001a), Allen (2000), dan Allen et al. (2003). Beberapa sampel ikan kemudian diawetkan dengan menggunakan larutan formalin 10 %, untuk keperluan identifikasi lebih lanjut dan dijadikan koleksi rujukan (*reference collection*) di Puslit Oseanografi LIPI.

Analisa yang dilakukan terhadap sampel meliputi kelimpahan spesies dan indeks kekayaan spesies Margalef (Krebs, 1999). Analisis distribusi lokal dilakukan untuk melihat persentase persebaran tiap spesies ikan pada semua areal sampling, yang diinterpretasikan sebagai:

$$\text{Distribusi lokal} = n/N \times 100\%$$

Keterangan : n : Jumlah stasiun yang dijumpai spesies ke-i

N : Jumlah stasiun keseluruhan

Untuk melihat pengelompokan stasiun pengambilan sampel berdasarkan data kelimpahan spesies ikan yang telah ditransformasikan ke dalam akar pangkat (*square root*), digunakan analisa indeks kesamaan *Bray Curtis* (S_{jk}), dengan rumus sebagai berikut:

$$\delta_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^s |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum_{i=1}^s (X_{ij} + X_{ik})}$$

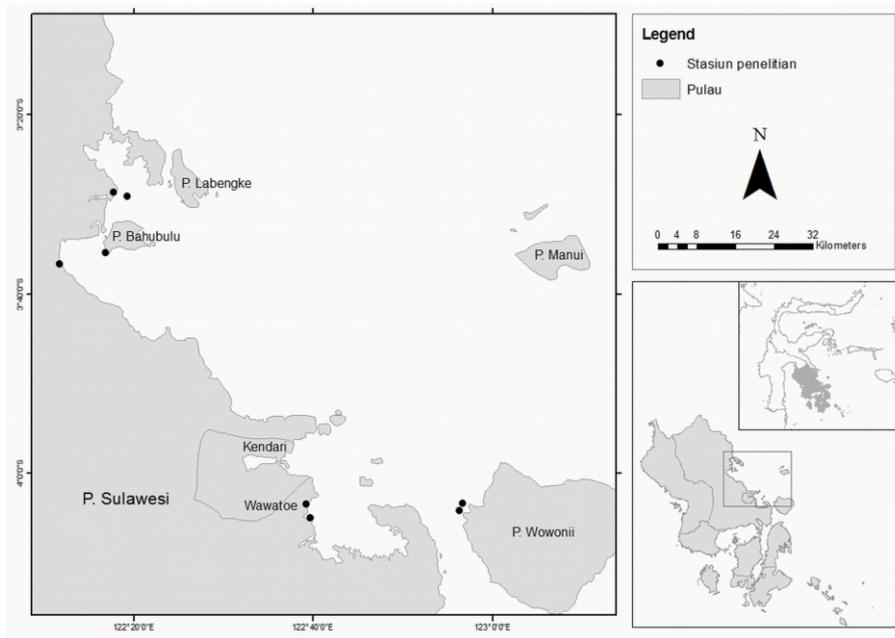
Keterangan :

δ_{jk} = Indeks disimilaritas Bray-Curtis

$X_{ij} - X_{ik}$ = Jumlah individu pada spesies ke-i pada setiap sampel (j,k)

Untuk mengetahui nilai kesamaan (similaritas) digunakan perhitungan $S_{jk} = 1 - \delta_{jk}$.

Untuk menguji tingkat perbedaan antar stasiun terhadap komposisi spesies ikan, dilakukan tes *One-way analysis of similarities* (ANOSIM). *Similarity Percentage* (SIMPER) digunakan untuk mengetahui spesies ikan yang berkontribusi terhadap perbedaan



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel ikan pantai di perairan Kendari

(disimilaritas) pengelompokan pada setiap stasiun pengamatan, yang didapatkan dari perbandingan nilai persentase kontribusi tiap-tiap spesies di dalam grup (ulangan) dan antar grup (stasiun). Analisa dilakukan dengan bantuan software PRIMER 5 (Clarke dan Warwick, 1994; Somerfield dan Clarke, 1997).

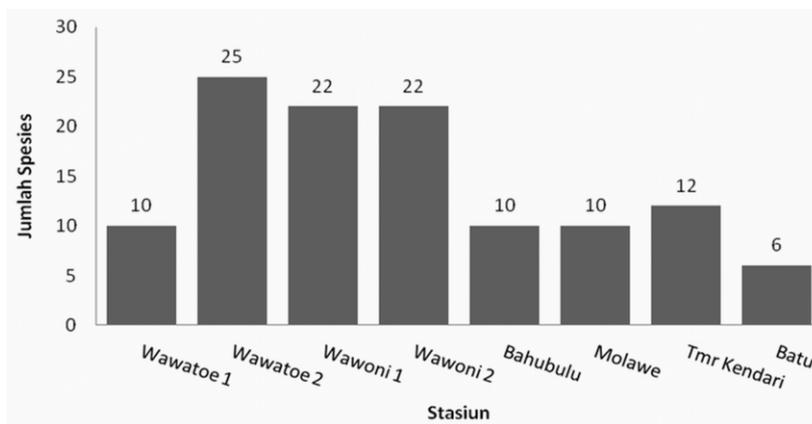
Hasil dan Pembahasan

Keragaman spesies ikan

Telah diperoleh 2010 individu ikan dari delapan lokasi penarikan jaring di perairan pantai Kendari, yang terdiri dari 80 spesies, 53 genus dan 34 famili. Jumlah spesies terbanyak ditemukan di Stasiun Wawatoe 2, yaitu 25 spesies, yang diikuti oleh Wowoni 1 dan Wowoni 2 (22 spesies). Jumlah spesies paling sedikit ditemukan pada Stasiun Pulau Batu (6 spesies). Sedangkan stasiun lainnya (Wawatoe 1, Bahulu, Molawe, Pantai Timur Kendari) ditemukan sekitar 10-12 spesies ikan pantai (Gambar 2). Adanya perbedaan tingkat keanekaragaman spesies ini lebih disebabkan oleh kondisi ekosistem pantai yang berbeda pada masing-masing stasiun. Stasiun Wawatoe 2, Wowoni 1 dan Wowoni 2 memiliki tipe ekosistem pantai yang lebih kompleks (terdapat perpaduan antara ekosistem padang lamun dan hutan mangrove yang cukup luas dengan tipe substrat pasir berlumpur). Sedangkan stasiun lain hanya memiliki ekosistem lamun (Stasiun Wawatoe 1), atau hanya berupa pantai berbatu/berpasir dan tanpa ditumbuhi lamun ataupun mangrove melainkan tumbuhan asosiasi mangrove/nipah (Stasiun Pantai Timur Kendari, Bahubulu, Molawe, dan Batu).

Spesies-spesies ikan yang ditemukan di ekosistem pantai yang terdapat hutan mangrove dan lamun (Wawatoe dan Wowoni), umumnya merupakan ikan-ikan muda atau juvenil, yang menjadikan lokasi tersebut sebagai daerah asuhan dan mencari makan. Beberapa spesies ikan yang ditemukan di wilayah tersebut juga merupakan ikan-ikan yang pada ukuran dewasa memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi seperti ikan-ikan dari Famili Acanthuridae, Balistidae, Ehipidae, Lethrinidae, Hemirhamphidae, Mugilidae, Nemipteridae, dan Siganidae. Dengan demikian, wilayah perairan pantai Wawatoe dan Pulau Wowoni memiliki potensi untuk pengembangan perikanan di Kendari dan Sulawesi Tenggara pada umumnya.

Ekosistem mangrove dan padang lamun memiliki peranan ekologis yang sangat penting, yaitu sebagai tempat asuhan, tempat berlindung, tempat mencari makan, tempat tinggal atau tempat migrasi berbagai spesies hewan termasuk ikan (Pollard, 1984; Hutomo dan Azkab, 1987; Erftemeijer dan Allen, 1993; Monkolprasit, 1994). Hutan mangrove berfungsi sebagai pendaur zat hara, karena dapat memproduksi sejumlah besar bahan organik (serasah) yang akan diuraikan menjadi detritus. Hasil dari proses tersebut berupa bahan makanan biota air yang dimanfaatkan melalui jejaring makanan (Brotowidjoyo *et al.*, 1995). Padang lamun berfungsi antara lain sebagai produsen primer, penangkap sedimen, pendaur zat hara, dan sebagai habitat biota (Azkab, 1999). Beberapa spesies ikan seperti ikan kakatua (*Scarus spp.*), butana (*Acanthurus spp.*), julung-julung (*Hemirhamphus spp.*), belanak (*Mugil spp.*), baronang (*Siganus spp.*), dan



Gambar 2. Jumlah spesies ikan pantai pada masing-masing lokasi pengambilan sampel ikan di perairan pantai Kendari.

supitai (*Halichoeres spp.*) merupakan ikan-ikan herbivora pemakan lamun (Hutomo & Peristiwadi, 1996).

Secara umum, keragaman ikan di perairan pantai Kendari termasuk tinggi. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, di perairan Teluk Kendari tercatat setidaknya terdapat 45 spesies dan 35 famili ikan (Asriyana *et al.*, 2009). Jumlah tersebut semakin bertambah pada penelitian berikutnya menjadi 76 spesies dan 40 famili, yang terdiri dari 47 spesies ikan pelagis dan 29 spesies ikan demersal (Asriyana, 2011). Jika dibandingkan dengan daerah lain, perairan Kendari memiliki keragaman spesies ikan lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi-lokasi lain di Indonesia seperti di perairan selatan Sulawesi yang tercatat hanya 27 spesies (Erftemeijer dan Allen, 1993), Sulawesi Utara (30 spesies) (Fahmi, 2002), maupun Kepulauan Derawan (58 spesies) dan Kepulauan Riau yang hanya sekitar 37 spesies (Dody, 2005; Fahmi dan Adrim, 2009).

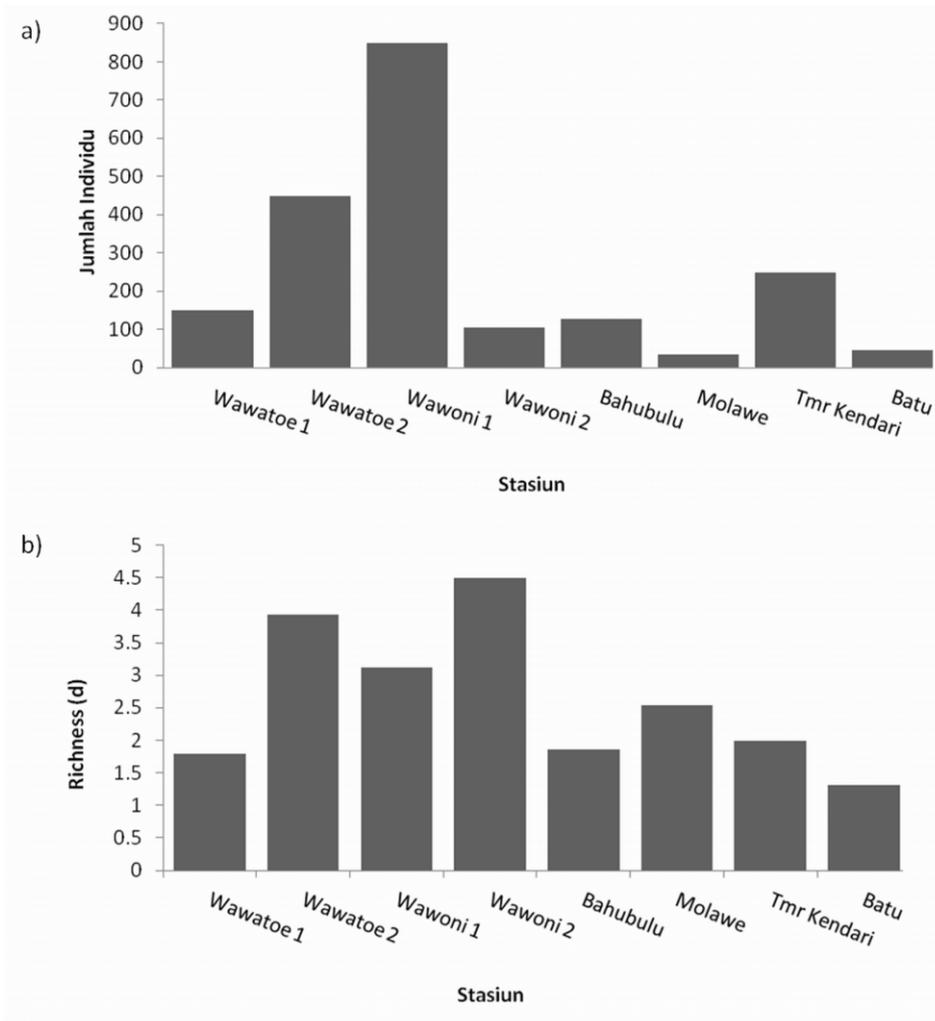
Kelimpahan ikan

Berdasarkan kelimpahannya, Stasiun Wowoni 1 tercatat memiliki kelimpahan ikan tertinggi yaitu 848 individu, diikuti oleh Stasiun Wawatoe 2 dengan 449 individu ikan (Gambar 3a). Berdasarkan nilai kelimpahan ikan perjenisnya, ikan lingkis (*Siganus canaliculatus*) dari Famili Siganidae adalah spesies ikan yang paling melimpah (378 ind./stasiun), diikuti *Plottosus lineatus* dari Famili Plotosidae (98 ind./stasiun) dan *Eubleekeria splendens* dari Famili Leiognathidae (57 ind./stasiun). *Siganus canaliculatus* tergolong jenis ikan yang hanya menghuni padang lamun pada tingkat *juvenil*, dan ikan *dewasanya* merupakan salah satu jenis ikan laut bernilai ekonomis. Hutomo dan Azkab (1987) menegaskan bahwa jenis ikan ini merupakan

pemakan tumbuhan lamun. Kelompok ikan *Siganus* biasa hidup berkoloni dan menjadikan padang lamun sebagai habitat utama untuk kelangsungan hidupnya.

Jenis ikan lain yang ditemukan dalam jumlah yang relatif melimpah antara lain adalah ikan petek *Eubleekeria splendens* (Leiognathidae) di Stasiun Pantai Timur Kendari (112 individu) dan ikan sembilang *Plotosus lineatus* di Stasiun Wawatoe 1 (98 individu). Fahmi dan Adrim (2009) mencatat bahwa Famili Leiognathidae merupakan kelompok ikan dengan kelimpahan tertinggi pada perairan pantai Pulau Combol, Riau. Sedangkan Makatipu (1998) mendapatkan spesies *Halichoeres papillionaceus* (Famili Labridae) sebagai jenis ikan yang paling tinggi jumlah individunya pada daerah padang lamun di perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara, sehingga dianggap sebagai tipikal ikan penghuni padang lamun di daerah tersebut.

Hasil analisis terhadap indeks kekayaan jenis Margalef (*richness*), menunjukkan bahwa Stasiun Wowoni 2 tercatat memiliki kekayaan jenis tertinggi, diikuti oleh Stasiun Wawatoe 2 dan Wowoni 1 (Gambar 3b). Sedangkan Stasiun Pulau Batu memiliki kekayaan jenis terendah. Walaupun dalam hal jumlah individu yang tertangkap, Stasiun Wowoni 2 memiliki nilai yang rendah, akan tetapi memiliki jumlah spesies ikan yang relatif tinggi sehingga membuat nilai indeks kekayaan jenisnya tinggi. Umumnya jenis ikan yang tertangkap dalam jumlah yang relatif melimpah merupakan ikan-ikan yang sering ditemukan berkelompok dan masih anakan (*juvenil*). *Siganus canaliculatus* ditemukan di perairan pantai Kendari dengan ukuran panjang total berkisar 34-42 mm, sedangkan *P. lineatus* berkisar 84-86 mm; dan *E. splendens* berkisar 26-38 mm. Selain ikan-ikan yang ditemukan dalam jumlah yang melimpah, ikan-ikan lain yang tertangkap di perairan pesisir Kendari umumnya juga merupakan ikan-ikan



Gambar 3. Kelimpahan (a) dan kekayaan spesies (b) ikan hasil tangkapan pada masing-masing stasiun penarikan jaring di perairan pantai Kendari

yang masih kecil (Tabel 1). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa perairan pantai Kendari umumnya merupakan tempat pembesaran ikan, terutama pada lokasi-lokasi yang berdekatan dengan mangrove ataupun berasosiasi dengan padang lamun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asriyana (2011) bahwa perairan Teluk Kendari merupakan daerah asuhan bagi ikan-ikan yang ada di perairan Sulawesi Tenggara.

Tipe habitat perairan pantai berdasarkan sebaran dan komposisi spesies ikan

Berdasarkan data kelimpahan dan komposisi spesies ikan di tiap stasiun pengamatan yang dianalisa dengan menggunakan indeks similaritas Bray Curtis, lokasi pengambilan sampel terbagi ke dalam empat kelompok besar (Gambar 4). Hasil analisa similaritas (ANOSIM) menunjukkan terdapat perbedaan komposisi spesies ikan di delapan lokasi penelitian

(Global-R=0,803, $P=0,001$). Meskipun berada pada satu garis pantai, hasil tes ANOSIM menunjukkan bahwa Stasiun Wawatoe 1 berbeda dengan cukup signifikan dengan Wawatoe 2 (R-statistik=0,704, $P=0,1$), sedangkan antara Stasiun Wawoni 1 dengan Wawoni 2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (R-statistik=0,37, $P=0,2$). Adanya perbedaan antara dua stasiun yang berada pada satu garis pantai dapat disebabkan oleh berbedanya tipe habitat yang ditunjukkan oleh perbedaan komposisi spesies ikannya.

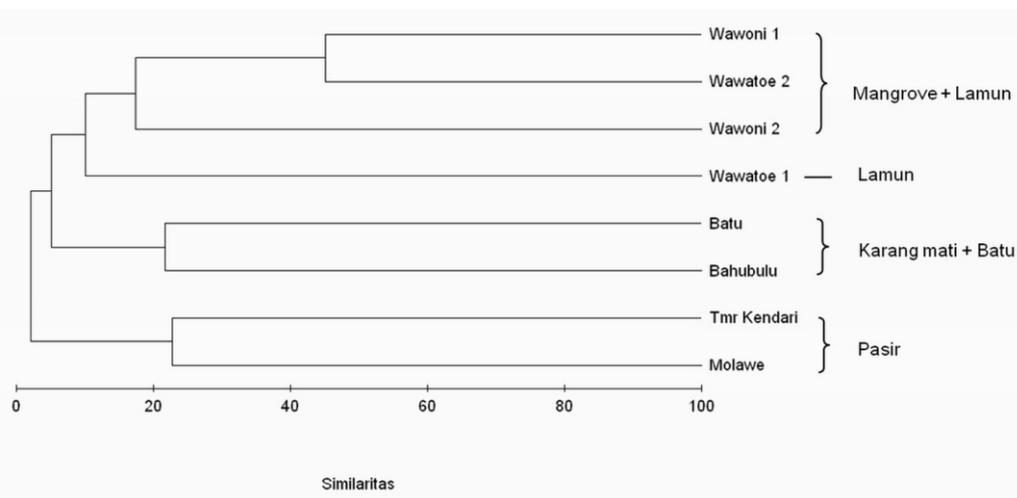
Berdasarkan Gambar 4, perairan pantai Kendari terbagi menjadi empat kelompok tipe habitat, yang dicirikan oleh perbedaan komposisi spesies ikan yang mendiami masing-masing tipe habitat tersebut. Pengelompokan pertama merupakan perpaduan antara habitat mangrove dan padang lamun (mangrove-lamun), yang ditemukan pada Stasiun Wawatoe 2, Wawoni 1 dan Wawoni 2. Vegetasi

mangrove tumbuh di sepanjang tepi pantainya, dengan substrat dasar perairannya berupa pasir yang ditumbuhi vegetasi lamun dan memiliki salinitas berkisar antara 32-34 ppt. Adapun spesies lamun yang banyak ditemukan ketiga lokasi tersebut adalah dari spesies *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* (Rahmawati, 2011, komunikasi pribadi). Sedangkan spesies ikan yang umum ditemukan pada tipe habitat ini antara lain dari spesies *Siganus canaliculatus*, *Achreichthys tomentosus*, dan *Halichoeres papilionaceus* (Labridae).

Stasiun Wawatoe 1 membentuk kelompok sendiri disebabkan oleh berbedanya tipe habitat perairan di lokasi tersebut dengan lokasi lainnya. Tepi pantai di Stasiun Wawatoe berupa pantai pasir yang landai dan ditumbuhi oleh vegetasi pantai yang merupakan tumbuhan asosiasi mangrove. Sementara substrat dasar perairannya berupa pasir halus yang ditumbuhi oleh lamun dari spesies *Enhalus acoroides*, dengan salinitas perairan sebesar 34 ppt. Sedangkan spesies ikan yang umum ditemukan di tipe habitat ini antara lain adalah *Plottosus lineatus*, *Centriscus scuttatus* (Centriscidae), dan *Corythoichthys haematopterus* (Syngnathidae).

Tipe habitat ketiga merupakan perairan dengan tepi pantai berupa pantai berbatu dengan beberapa vegetasi pantai yang merupakan asosiasi mangrove. Substrat dasar perairannya berupa pasir kasar dan pecahan karang, serta memiliki salinitas yang berkisar antara 19-27 ppt. Tipe habitat ini diwakili oleh Stasiun Pulau Bahubulu dan Batu. Adapun spesies ikan yang umum ditemukan di tipe habitat ini adalah ikan kepala batu, *Atherinomorus lineatus* (Atherinidae). Sedangkan pengelompokan ke empat adalah pengelompokan Stasiun Molawe dengan Pantai Timur

Kendari. Kedua lokasi tersebut sama-sama berada di pesisir timur pantai Kendari dengan tepi pantai berupa pasir landai yang memanjang dan hanya ditumbuhi oleh vegetasi semak dan beberapa tumbuhan asosiasi mangrove. Kondisi perairannya cenderung terbuka sehingga terkena hempasan ombak secara terus-menerus, yang mengakibatkan tidak ada vegetasi lamun yang menempel pada substrat dasarnya yang berupa pasir halus. Selain itu, karena posisinya yang berdekatan dengan muara sungai, menyebabkan salinitas perairannya bervariasi antara 6-29 ppt. Adapun spesies ikan yang umum ditemukan di tipe habitat ini adalah *Eubleekeria splendens* dan *Gazza minuta* (Leiognathidae), *Hyporhamphus quoyi* (Hemirhamphidae) dan *Sillago* sp. (Sillaginidae). Walaupun Stasiun Molawe berada di dekat muara sungai dan memiliki salinitas perairan yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan Stasiun pantai timur Kendari, namun keduanya memiliki tipe habitat yang sama, sehingga komposisi spesies ikannya tidak jauh berbeda. Jenis yang paling umum ditemukan di kedua lokasi ini yaitu *E. splendens* dan *G. minuta*, diketahui memiliki toleransi terhadap kisaran salinitas yang cukup tinggi. *E. splendens*, merupakan nama valid dari ikan petek yang biasa dikenal dengan nama ilmiah *Leiognathus splendens*. Genus *Eubleekeria* menjadi nama genus yang valid setelah direvisi oleh Kimura et al. (2008). Spesies ini diketahui biasa hidup di perairan estuaria dan perairan pantai, serta merupakan jenis ikan yang *amphidromous*, yaitu dapat berpindah-pindah tempat dari perairan tawar ke air asin dan sebaliknya (Riede, 2004). Sedangkan *G. minuta* diketahui biasa ditemukan di perairan pantai dan daerah pasang surut, anakan atau ikan-ikan mudanya biasa ditemukan di perairan estuaria yang memiliki salinitas lebih rendah (Pauly et al., 1996). Hal ini sesuai



Gambar 4. Dendrogram pengelompokan stasiun penelitian berdasarkan data kelimpahan spesies ikan dan kaitannya dengan perbedaan tipe habitat di perairan pantai Kendari.

Tabel 1. Komposisi Spesies, kelimpahan, distribusi, dan kisaran ukuran ikan yang ditemukan di perairan pantai Kendari

Spesies	Stasiun								Dist (%)	Kisaran ukuran (mm)
	Wwt 1	Wwt 2	Wwn 1	Wwn 2	Bhbl	Mlwe	Tmr Kndr	Batu		
Acanthuridae										
<i>Ctenochaetus</i> sp.*	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	41.1
<i>Naso</i> sp.1*	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	46.1 – 79.9
<i>Naso</i> sp.2*	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	40.2
Apogonidae										
<i>Apogon</i> cf. <i>lateralis</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	12.5	30,5 – 50,3
<i>Apogon margaritophorus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	25	20,8 – 41,1
<i>Apogon novemfasciatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	31,1
<i>Apogon perlitus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	33,2 – 58,8
<i>Apogon</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	25,8 – 33,3
Atherinidae										
<i>Atherinomorus lineatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	25	49.6 – 100.6
<i>Hypoatherina</i> cf. <i>tropicalis</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	25	34.8 – 50.9
Balistidae										
<i>Balistoides</i> sp.*	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	33.7
<i>Rhinecentrus verrucosus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	84.1 – 137.3
Blenniidae										
<i>Petroscirtes variabilis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	45,5 – 74,8
Carangidae										
<i>Carax</i> sp.*	-	-	-	-	+	-	-	-	12.5	84.8
<i>Scomberoides lysan</i> *	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	66,7
Centriscidae										
<i>Aeoliscus strigatus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	12.5	47,4 – 47,8
<i>Centriscus scuttatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	12.5	123,2 – 148,4
Chaetodontidae										
<i>Chaetodon vagabundus</i> *	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	44.6
Clupeidae										
<i>Dussumeria elopsoides</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	12.5	55.3 – 106.6
Draconettidae										
<i>Draconetta</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	44,6
Engraulidae										
<i>Engraulis</i> cf. <i>japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	27,4 – 55,6
<i>Stolephorus</i> sp	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	28.2 – 31.3
<i>Thryssa setirostris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	61,5 – 127,9
Ephippidae										
<i>Platax orbicularis</i> *	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	58,1
Gerreidae										
<i>Gerres abbreviatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	12.5	82 – 82,3
<i>Gerres oyena</i>	+	+	-	-	+	-	-	+	50	71,5 – 126,2
Gobiidae										
<i>Amblyogobius phalaena</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	53.2 – 53.8
<i>Amblyogobius</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	52
Haemulidae										
<i>Hapalogenys nitens</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	12.5	50,6

Spesies	Stasiun								Dist (%)	Kisaran ukuran (mm)
	Wwt 1	Wwt 2	Wwn 1	Wwn 2	Bhbl	Mlwe	Tmr Kndr	Batu		
Hemirhamphidae										
<i>Hyporhampus quoyi</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	25	163.2 – 181.8
<i>Hyporhampus</i> sp.	-	-	-	-	-	+	-	-	12.5	54
Labridae										
<i>Cheilio inermis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	159.6
<i>Halichoeres chloropterus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	57,8 – 100,8
<i>Halichoeres nigrescens</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	41,7
<i>Halichoeres papilionaceus</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	37.5	52,7 – 74,5
<i>Halichoeres</i> sp1	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	45
<i>Halichoeres</i> sp2	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	43,7 – 47,3
<i>Stethojulis strigiventer</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	25	39,7 – 50,5
Leiognathidae										
<i>Gazza minuta</i>	-	-	-	-	+	+	+	-	37.5	43 – 75.5
<i>Equulites elongatus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	12.5	74.7 – 81.2
<i>Equulites leuciscus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	12.5	95.1
<i>Eubleekeria splendens</i>	-	-	-	-	-	+	++	-	25	22 – 86.8
<i>Secutor ruconius</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	12.5	55.2
Lethrinidae										
<i>Lethrinus harak*</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	25	37,3 – 70,6
<i>Lethrinus</i> cf. <i>laticaudis*</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	41,9 – 49,3
<i>Lethrinus ornatus*</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	59,2
<i>Lethrinus variegatus*</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	12.5	104,9
<i>Lethrinus</i> sp.1*	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	51,5
<i>Lethrinus</i> sp.2*	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	62,1
Lutjanidae										
<i>Lutjanus gibbus*</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	30,6 – 56,9
Monacanthidae										
<i>Achreichthys tomentosus</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	50	65,6 – 100,6
<i>Monacanthus chinensis</i>	+	7	-	-	-	-	-	-	25	76,8 – 131,2
Mugilidae										
<i>Liza vaigiensis*</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	12.5	23,6 – 30,95
<i>Liza</i> sp*	-	-	-	-	-	-	+	+	25	30,7 – 46,9
Mullidae										
<i>Parupeneus barberinus*</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	45,6 – 51,5
<i>Upeneus sulphureus</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	25	70,8 – 75,6
<i>Upeneus tragula</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	37.5	28,8 - 141
Nemipteridae										
<i>Pentapodus trivittatus*</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	50	45,2 – 141,4
<i>Scolopsis ciliatus*</i>	-	+	-	-	+	-	-	-	25	72,9 – 85,5
Pinguipedidae										
<i>Paraperis cylindrica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	85.7 – 116.2
Plotosidae										
<i>Plottosus angullaris*</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	12.5	35,2
<i>Plottosus lineatus*</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	12.5	85 -85,2
Pomacentridae										
<i>Amblypomacentrus breviceps</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	29,8 – 57,7
<i>Dischistodus fasciatus</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	25	79,2 - 89
<i>Pomacentrus tripunctatus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	25	49,6 – 71,1

Spesies	Stasiun								Dist (%)	Kisaran ukuran (mm)
	Wwt 1	Wwt 2	Wwn 1	Wwn 2	Bhbl	MIwe	Tmr Kndr	Batu		
Scariidae										
<i>Leptoscarus vaigiensis*</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	25	...
Scorpaenidae										
<i>Scorpaenodes</i> sp	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	55,8 – 66,8
Siganidae										
<i>Siganus canaliculatus*</i>	-	++	++	+	-	-	-	-	37.5	34,4 -44,6
<i>Siganus guttatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	200
<i>Siganus spinus*</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	25	39,4 – 41,8
Sillaginidae										
<i>Sillago</i> sp	-	-	-	-	-	+	+	-	25	42,8 – 112,5
Sphyraenidae										
<i>Sphyraena barracuda</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	12.5	288.3
Syngnathidae										
<i>Corythoichthys haematopterus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	12.5	113,6 – 138,5
<i>Hippocampus kuda</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	110,3
<i>Syngnathoides biaculeatus</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	25	192 – 228,6
Tetraodontidae										
<i>Arothron hispidus</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	37.5	36,8 – 231,2
<i>Arothron manillensis</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	25	89,4 – 166,3
<i>Arothron reticularis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	12.5	171,4 - 261
<i>Canthigaster</i> sp	-	-	-	+	-	-	-	-	12.5	57
<i>Chelonodon patoca</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	12.5	107,8
Jumlah spesies	10	25	22	22	10	10	12	6		
Jumlah individu	149	449	848	106	129	35	248	46		

* Juvenil/ikan muda

dengan kisaran ukuran ikan-ikan tersebut yang ditemukan di Stasiun Molawe yang relatif lebih kecil (4-5 cm) dibandingkan dengan spesies sama yang ditemukan di Stasiun pantai timur Kendari (4-6,5 cm).

Keberadaan spesies ikan di suatu perairan terkait erat dengan kondisi dan tipe habitat yang menjadi preferensinya. Hasil analisa SIMPER (*Similarity percentage*) menunjukkan dengan lebih jelas spesies-spesies ikan yang memberikan kontribusi terbesar sebagai penciri dari tiap-tiap stasiun yang membedakannya dengan stasiun lain (Tabel 2). Sebagai contoh, *Centriscus scuttatus* merupakan spesies penciri dari perairan dengan habitat padang lamun *Enhalus acoroides* seperti pada Stasiun Wawatoe 1, dengan kontribusi terbesar yaitu 56%. Begitu pula halnya dengan *E. splendens* dan *Hypoatherina tropicalis* yang memberikan kontribusi cukup signifikan (masing-masing sebesar 55%) pada Stasiun pantai timur Kendari dan Pulau Batu. Berikan reference penunjang

Tingkat keragaman ikan di suatu daerah dapat diduga dari kondisi dan tipe habitat perairannya. Suatu

perairan yang memiliki tipe habitat yang kompleks, cenderung memiliki keragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perairan yang hanya memiliki satu tipe habitat saja reference?. Sebagai contoh, perairan pantai yang berasosiasi dengan mangrove dan lamun, dengan substrat berpasir yang diselingi oleh pecahan-pecahan karang, seperti yang ada di Pulau Wowoni, akan dihuni oleh spesies-spesies ikan yang relatif beragam, mulai dari spesies yang biasa ditemukan di padang lamun (seperti *Achreiochthys tomentosus*, *Syngnathoides biaculeatus* dan *Siganus canaliculatus*), yang berasosiasi dengan karang-lamun (*Apogon margaritophorus*, *Pomacentrus tripunctatus* dan *Halichoeres papilionaceus*) hingga beberapa spesies ikan ekonomis yang pada masa juvenilnya biasa ditemukan di perairan pantai yang berasosiasi dengan lamun dan mangrove seperti *Lethrinus harak*, *L. laticaudis*, *Siganus spinus*, *Lutjanus gibbus* dan *Naso* spp. (Lieske dan Myers, 1994).

Beberapa spesies ikan memiliki sebaran yang lebih luas dan tidak terikat pada satu tipe habitat tertentu. Hal tersebut dapat terlihat dari nilai sebaran lokal dari tiap spesies ikan. Pada perairan pantai

Kendari, spesies ikan yang memiliki distribusi (penyebaran lokal) paling luas adalah *Achreichthys tomentosus* (Monacanthidae) dan *Pentapodus trivittatus* (Nemipteridae) dengan luas sebaran meliputi 50% dari wilayah sampling dan diikuti oleh *Siganus canaliculatus* dan *Arothron hispidus* dengan luas sebaran meliputi 37,5 % dari wilayah sampling. *A. tomentosus* sangat erat kaitannya dengan keberadaan lamun, sehingga spesies ini ditemukan di perairan dimana ditemukan lamun seperti Stasiun Wawatoe dan Wowoni. Spesies ini juga ditemukan melimpah di perairan pantai dengan habitat lamun di Pulau Bawean (Fahmi dan Agustono, 2011) Sedangkan *Pentapodus trivittatus* ditemukan tidak hanya di habitat mangrove-lamun namun juga di habitat substrat pasir berbatu seperti di Stasiun Wawatoe2, Wowoni 1 dan 2, serta di Pulau Bahubulu. Sementara *S. canaliculatus* lebih menyukai daerah yang banyak ditumbuhi lamun dari spesies *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata*, dibandingkan dengan daerah lamun yang ditumbuhi oleh *Enhalus acoroides*. Diduga *T. hemprichii* dan *C. rotundata* merupakan makanan utama dari jenis ikan ini. Di lain pihak, *Arothron hispidus* menjadikan perairan pantai sebagai tempat persinggahan, berlindung dan mencari makan. Selain ditemukan di tipe habitat mangrove-lamun, spesies ini juga dapat ditemukan perairan pantai yang tidak terdapat lamun, seperti Stasiun Molawe.

Walaupun memiliki keragaman spesies ikan yang relatif rendah, tipe habitat perairan pantai yang tidak terdapat mangrove dan lamun di dalamnya, tapi ditemukan bongkahan dan pecahan karang mati serta ditutupi oleh alga, masih memiliki potensi perikanan yang dapat dikembangkan dan dimanfaatkan. Keberadaan bongkahan-bongkahan karang dan alga di perairan pantai merupakan tempat yang ideal bagi

beberapa spesies ikan untuk dijadikan tempat berlindung dan juga mencari makan. Sebagai contoh, Stasiun Pulau Bahubulu memiliki keragaman spesies dan kelimpahan ikan yang relatif rendah, namun dari segi biomassa (berat total tangkapan), stasiun ini memiliki biomassa hasil tangkapan yang relatif tinggi disebabkan ikan-ikan yang tertangkap memiliki ukuran yang relatif besar dibandingkan dengan stasiun lain dan banyak diantaranya yang bernilai ekonomis seperti ikan barakuda (*Sphyraena barracuda*), ikan kuwe (*Caranx* sp.) dan ikan-ikan nemipterid seperti *Scolopsis ciliatus* dan *Pentapodus trivittatus*. Dengan demikian, secara umum perairan pantai tetap merupakan daerah yang ideal bagi tempat hidup ikan, apapun kondisi dan tipe habitatnya.

Kesimpulan

Perairan pantai Kendari memiliki tipe habitat yang beragam, mulai dari pantai mangrove, berbatu hingga pantai berpasir, serta dikombinasikan dengan keberadaan lamun dan karang di beberapa lokasi. Kompleksitas habitat di perairan pantai tersebut membuat keragaman biota laut, khususnya ikan yang hidup di wilayah perairan ini relatif tinggi. Setiap tipe habitat memiliki spesies-spesies ikan tertentu yang menjadi penciri karakter dari tipe habitat tersebut. Dengan informasi keragaman dan pengelompokan ikan berdasarkan tipe habitat ini, diharapkan dapat dijadikan dasar bagi pemerintah daerah dalam merencanakan pengelolaan wilayah maupun pemanfaatan potensinya. Namun, hal terpenting yang harus diperhatikan adalah perairan pantai merupakan tempat perlindungan, pembesaran dan mencari makan ikan, sehingga perlu tetap dijaga dari dampak antropogenik yang dapat merusak keseimbangan ekosistemnya.

Tabel 2. Spesies-spesies ikan yang mencirikan setiap stasiun pengambilan sampel di perairan pantai Kendari berikut persentase kontribusinya berdasarkan hasil analisa SIMPER

Stasiun	Spesies ke-1	Spesies ke-2	Spesies ke-3
Wawatoe 1	<i>Centriscus scuttatus</i> (56%)	<i>Achreichthys tomentosus</i> (21%)	<i>Gerres oyena</i> (10%)
Wawatoe21	<i>Achreichthys tomentosus</i> (23%)	<i>Pentapodus trivittatus</i> (22%)	<i>Siganus canaliculatus</i> (20%)
Wowoni 1	<i>Achreichthys tomentosus</i> (36%)	<i>Syngnathoides biaculeatus</i> (32%)	<i>Pomacentrus tripunctatus</i> (13%)
Wowoni 2	<i>Pomacentrus tripunctatus</i> (43%)	<i>Apogon margaritophorus</i> (29%)	<i>Halichoeres papilionaceus</i> (12%)
Bahubulu	<i>Pentapodus trivittatus</i> (61%)	<i>Atherinomorus lineatus</i> (21%)	
Molawe	<i>Sillago</i> sp. (31%)	<i>Hyporhamphus quoyi</i> (26%)	<i>Gazza minuta</i> (22%) <i>Eubleekeri splendens</i> (22%)
Tmr Kendari	<i>Eubleekeri splendens</i> (55%)	<i>Engraulis cf japonicus</i> (24%)	<i>Gazza minuta</i> (14%)
Batu	<i>Hypoatherina tropicalis</i> (55%)	<i>Gerres oyena</i> (45%)	

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LIPI dan DIKTI yang telah memfasilitasi dan mengakomodir terlaksananya penelitian ini. Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada peneliti, teknisi dan awak kapal Baruna Jaya VIII yang turut membantu dalam kegiatan penelitian di lapangan.

.Daftar Pustaka

- Afu, L.A. 2005. Pengaruh limbah organik terhadap kualitas perairan Teluk Kendari. Sulawesi Tenggara. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 111 p.
- Allen, G.R. 2000. Marine fishes of South-East Asia. Periplus, Singapore. 292 pp.
- Allen, G.R., R. Steene, P. Humann, & N. Deloach. 2003. Reef fish identification: Tropical Pacific. New World Publication, Inc., USA: 457 pp.
- Asriyana. 2004. Distribusi dan makanan ikan tembang (*Sardinella fimbriata* Val.) diperaian Teluk Kendari. Tesis. Sekolah Pasacasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 95 p.
- Asriyana. 2011. Interaksi trofik komunitas ikan sebagai dasar pengelolaan sumber daya ikan di perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 124 p.
- Asriyana, M.F. Rahardjo, S. Sukimin, D.T.F. Lumban Batu, & E.S. Kartamihardja. 2009. Keanekaragaman ikan di perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara. *J. Iktiologi Indonesia*, 9(2): 97-112.
- Azkab, M.H. 1999. Pedoman inventarisasi lamun. *Oseana* 14 (1): 1-16.
- Brotowidjoyo D.M. 1993. Zoologi Dasar, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Carpenter, K.E. & V.H. Niem. 1999. FAO species identification guide for fishery purposes: The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific. Bony Fishes Part 2 (Mugilidae To Carangidae) (Vol. 4). FAO, Rome. 2069-2789 pp.
- Carpenter, K.E. & V.H. Niem. 2001a. The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals (Vol. 6). FAO, Rome. 3381-3970 pp.
- Carpenter, K.E. & V.H. Niem. 2001b. FAO species identification guide for fishery purposes: The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific. Bony fishes part 3 (Menidae to Pomacentridae) (Vol. 5). FAO, Rome. 2791-3380 pp.
- Clarke, K.R. & R.M. Warwick. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, UK. 144 pp.
- Dody, S. 2005. Komunitas ikan padang lamun di pulau-pulau Derawan Kalimantan Timur. *Dalam: Syarif, B., S. Rahardjo, A. Permadi, Saifuridjal & S. Syamsuddin, (Ed.) Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*. Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Hal. 75-88.
- Erftemeijer, P.L.A. & G.R. Allen. 1993. Fish fauna of seagrass beds in South Sulawesi, Indonesia. *Res. West. Aust. Mus.*, 16(2): 269-277.
- Fahmi. 2002. Fauna ikan padang lamun di perairan Sulawesi Utara. *Dalam: Ruyitno, A. Aziz, & Pramudji (Eds.) Perairan Sulawesi dan sekitarnya, biologi, lingkungan dan oseanografi*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Jakarta: 11-17.
- Fahmi & M. Adrim. 2009. Diversitas ikan pada komunitas padang lamun di perairan pesisir Kepulauan Riau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 35(1):75-90.
- Fahmi & P. Agustono. 2011. Fauna ikan pada perairan pantai di Pulau Bawean. *Dalam: Ruyitno, M. Muchtar, Pramudji, Sulistijo, T. Susana, Fahmi (Ed.) Biodiversitas di Kawasan Perairan Pulau Bawean*. Pusat penelitian Oseanografi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta: 62-77.
- Göltenboth, F., K.H. Timotius, P.P. Milan, & J. Margraf. 2006. Ecology of Insular Southeast Asia: The Indonesian Archipelago. Elsevier, 568 pp.
- Hutomo, M. & M.H. Azkab. 1987. Peranan Lamun di Lingkungan Laut Dangkal. *Oseana*, 12(1): 13-23.
- Hutomo, M. & T. Peristiwady. 1996. Diversity, abundance and diet of fish in the seagrass beds of Lombok Island, Indonesia. *In: Kuo. J., R.C. Phillips, D.I. Walker, & H. Kirkman (Eds.) Seagrass Biology. Proceedings of an International Workshop*. Rottneest Island, Western Australia, 25-29 January 1996. Pp. 205-212.
- Irawati, N. 2011. Hubungan produktivitas primer fitoplankton dengan ketersediaan unsure hara

- pada berbagai tingkat kecerahan di perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 107 p.
- Iswandi, R.M. 2003. Analisis dampak pendangkalan Teluk Kendari terhadap aktivitas masyarakat dan strategi penanggulangannya. *Disertasi*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 173 p.
- Kimura, S., K. Ikejima, & Y. Iwatsuki. 2008. *Eubleekeria* Fowler 1904, a valid genus of Leiognathidae (Perciformes). *Ichthyological Research*, 55(2): 202-203.
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological methodology* (2nd ed). An Imprint of Addison Wesley Longman, Inc. MenloPark, California. 620 pp.
- Lieske, E. & R. Myers. 1994. *Coral reef fishes. Indo-Pacific & Caribbean including the Red Sea*. Haper Collins Publishers, 400 p.
- Makatipu, C.P. 1998, Studi Pendahuluan Komunitas Ikan Padang Lamun di Perairan Selat Lembeh Bitung. Seminar Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan, Pusat Studi Ilmu Hayati IPB dan Puslitbang Biologi LIPI, Bogor.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyano, & T. Yoshino. 1984. *The fishes of the Japan Archipelago*. Tokai University Press, Japan. 435 pp.
- Monkolprasit, S. 1994. Fish competition and food habits in mangrove forests at Phang-nga bay and Ban don bay, Thailand. *In: Sudara, S., C.R. Wilkinson, & L.M. Lou (Eds.) Proceeding of the Third ASEAN-Australia Symposium on Living Coastal Resources, Vol 2: Research papers*. Chulalongkorn University, Bangkok: 479-489.
- Paliawaludin, L. 2004. Analisis kesesuaian lahan dan kebijakan pemanfaatan ruang kawasan pesisir Teluk Kendari. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 175 p.
- Pangerang, U.K. 1994. Evaluasi status pencemaran perairan Teluk Kendari. Sulawesi Tenggara. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor. 69 p.
- Pauly, D., A. Cabanban, & F.S.B. Torres Jr. 1996. Fishery biology of 40 trawl-caught teleosts of western Indonesia. *In: Pauly, D. & P. Martosubroto (Eds.) Baseline studies of biodiversity: the fish resource of western Indonesia*. ICLARM Studies and Reviews. Pp. 135-216.
- Pollard, D.A. 1984. A review of ecological studies on seagrass-fish communities, with particular reference to recent studies in Australia. *Aquat. Bot.*, 18:3-42.
- Rahmania, R. 2005. Analisis kepekaan lingkungan di teluk luar Kendari dan sekitarnya melalui teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. 106 p.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Salnuddin, 2005. Pertukaran dan pengadukan massa air kaitannya dengan transport sedimen di perairan Teluk Kendari. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 79 p.
- Somerfield, P.J. & K.R. Clarke. 1997. A comparison of some methods commonly used for the collection of sublittoral sediments and their associated fauna. *Marine Environmental Research*, 43(3): 145-156.