

KEANEKARAGAMAN HAYATI DAN KEPADATAN STOK IKAN DEMERSAL DI PERAIRAN TAMBELAN, LAUT NATUNA

BIODIVERSITY AND ABUNDANCE OF DEMERSAL FISHS STOCK IN TAMBELAN WATER, NATUNA SEA

Fahmi¹ dan Yonvitner^{2*}

¹Pusat Penelitian Oseanologi LIPI, Jakarta

²Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK-IPB, Bogor

*E-mail: yonvitr@yahoo.com

ABSTRACT

Understanding on fish diversity is essential for fish stock conservation specifically in Tambelan Island waters with a high fish diversity. This research was conducted in November 2010 at 6 sampling site around Tambelan Island. Samples were taken using trawl gear within sweeping technique. The parameters of collected data were kind of species, number of fish, total length, and total weight. Data analyses were stock abundance (based on time trawling), diversity, richness, equity, and similarity between site sampling. The total fishes that were caught were 1.224 individual that consisted of 105 species and 44 family of fishes. Total weight of sample was 55.3 kg, with the average stock abundance 0.27 kg/hour. Fishes catch composition were Apogonidae family 11,4%, Mulliidae family 35.7%, Nemipteridae family 16.3%, and Lutjanidae family 7,7%. Richness value index ranged of 1862 –3.121. Equitability index ranged of 0.329 – 0.576. Similarity index for station 3 and 6 was at 33.89% level; for station 1, 4, and 5 was at 20.31 % level, and for station 4 and 5 was at 45,30% level from the maximum value of 100%.

Keywords: demersal, abundance, diversity, equitability, Tambelan

ABSTRAK

Pemahaman mengenai keragaman ikan penting bagi upaya konservasi stok ikan khususnya di perairan pulau Tambelan yang memiliki keragaman ikan yang tinggi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Novermber 2010 di 6 lokasi pengambilan contoh sekitar pulau Tambelan. Sampel diambil dengan menggunakan alat tangkap trawl dasar yang dioperasikan dengan teknik penyapuan. Data yang akan kumpulkan yaitu jenis ikan, jumlah, panjang total (TL), dan berat total (TW). Analisis data mencakup kepadatan stok, kekayaan jenis, keseragaman jenis, dan kemiripan jenis antara lokasi *sampling*. Jumlah ikan yang diperoleh sebanyak 1.224 individu, yang terdiri dari 105 spesies dan 44 famili. Berat total sampel 55,3 kg, dengan kepadatan stok rata-rata sebesar 0,27 kg/jam. Komposisi ikan tangkap yaitu famili Apogonidae 11,4%, famili Mulliidae 35,7%, famili Nemipteridae 16,3% dan Lutjanidae 7,7%. Nilai indek kekayaan ikan antara 1,862 – 3,121, indeks keseragaman antara 0,329 –0,576. Similaritas stasiun 3 dan 6 pada level pada 33,89%, stasiun 1, 4, dan 5 pada 20,31%, dan stasiun 4 dan 5 pada 45,30% dari nilai maksimum 100%.

Kata kunci: demersal, kepadatan, keragaman, keseragaman, Tambelan

I. PENDAHULUAN

Perubahan sumberdaya ikan dan ekosistem laut sudah sejak lama terjadi karena pengaruh dari antropogenik proses maupun dari pengaruh penangkapan (Coll *et al.*, 2016). Indikator ekologi, teknologi penangkapan serta ekonomi sangat dominan penga-

ruhnya terhadap biodiversitas ikan untuk memetakan batas konservasi dan eksploitasi. Upaya yang kemudian dikembangkan untuk menentukan perubahan biodiversitas ikan diantaranya melihat perubahan indeks diversitas ikan (*diversity indices*) dan indeks similaritas. Perbedaan diversitas akan terlihat bila dilakukan proses pengumpulan data dari semua jenis

ikan dengan teknik “trawling” terhadap kelompok sumberdaya ikan (Farriol *et al.*, 2015).

Kepulauan Tambelan yang merupakan gugusan pulau-pulau kecil yang berada di Laut Natuna. Secara geografis, posisi kepulauan ini berada sekitar 150 km di sebelah barat Pulau Kalimantan, namun secara administratif masuk ke dalam wilayah Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau (KKP, 2007). Kepulauan Tambelan yang merupakan gugusan pulau karang yang dikelilingi oleh laut dangkal dengan kedalaman perairan di pesisir antara 25 – 35 meter (Kurnia *et al.*, 2012). Kepulauan ini memiliki gugusan terumbu karang yang cukup luas dengan beragam jenis biota laut di dalamnya. Namun saat ini kondisi terumbu karang dan sumberdaya ikan di perairan Tambelan menunjukkan gejala penurunan kualitas dan kuantitas akibat tekanan penangkapan.

Tekanan terhadap sumberdaya ikan di Tambelan terjadi akibat penangkapan baik oleh nelayan lokal maupun asing tanpa memperhatikan kondisi habitat dan juga ekosistem di kawasan tersebut. Perusakan ekosistem karang dan pencemaran (antropogenik) mempengaruhi keragaman dan diversitas ikan di kawasan tersebut. Perubahan diversitas ikan karena perubahan habitat dan pencemaran sudah menjadi perhatian para peneliti sejak lama. Perubahan diversitas ikan di perairan Laut Mediteranean terjadi karena banyak pengaruh dari komponen antropogenik seperti plastik dan juga pencemaran (Deudero and Alomar, 2015). Perubahan diversitas ikan demersal, perubahan komposisi erat kaitannya dengan ekosistem karena merupakan daerah *nursery* (pengasuhan) dan karena pengaruh diet (makanan) (Raimundo *et al.*, 2015).

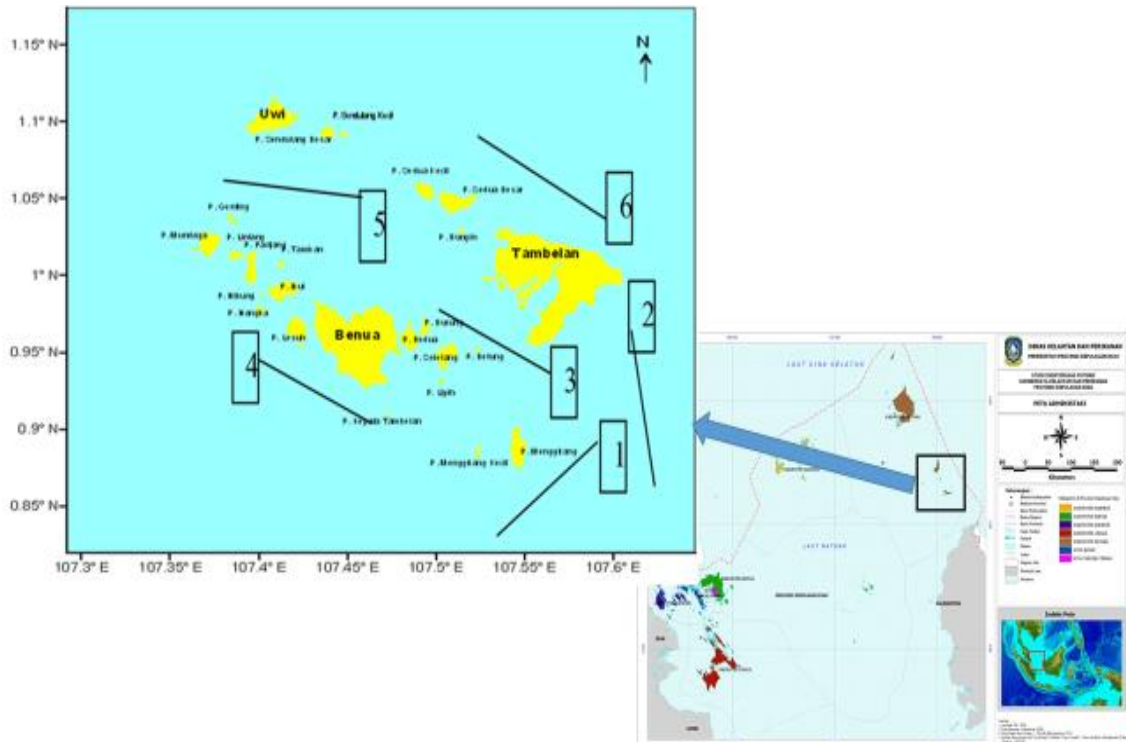
Salah satu upaya untuk menjaga kekayaan ikan adalah dengan pembentukan kawasan konservasi yang mampu mengendalikan tekanan terhadap sumberdaya ikan yang ada di perairan Tambelan tersebut. Namun rencana tersebut perlu didukung oleh

hasil-hasil penelitian mengenai potensi dan kondisi sumberdaya laut di wilayah tersebut. Beberapa bentuk data yang diperlukan sebagai basis konservasi adalah sumberdaya wilayah mencakup ekosistem pesisir, sumberdaya ikan, status sumberdaya, praktek pemanfaatan, sosial ekonomi masyarakat dan keterkaitan antara aspek tersebut. Melalui hasil penelitian ini maka rekomendasi pengelolaan kawasan dan sumberdaya dapat dilakukan.

Mendukung upaya tersebut kemudian dilakukan penelitian bertujuan untuk melihat status sumberdaya ikan melalui kajian keberagaman ikan-ikan di perairan Kepulauan Tambelan dan menganalisis kelayakan beberapa wilayah tersebut untuk menjadi kawasan konservasi laut. Kajian biodiversitas sangat esensial bagi keberlanjutan sumberdaya ikan dimasa mendatang (Hiddink *et al.*, 2008). Standardisasi survei ikan dengan teknik *sampling* yang tepat seperti *trawling* yang digabungkan dengan informasi-informasi aktivitas perikanan (Jackson *et al.*, 2001; Mac Kenzie *et al.*, 2002)), dapat menjadi dasar (*baseline*) untuk melihat perubahan yang terjadi pada kekayaan spesies (*richness*) dan komposisi ukuran (*size composition*) dari komunitas ikan (Garcia *et al.*, 2006). Beberapa pertimbangan tersebut maka menjadi dasar dalam upaya mengkaji dan untuk mengetahui keragaman jenis ikan demersal dan potensi perikanan di perairan Kepulauan Tambelan bagi kepentingan konservasi dan keberlanjutan ikan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ikan demersal di perairan Kepulauan Tambelan dilaksanakan pada tanggal 4-16 November 2010 (Gambar 1) menggunakan metode sapuan wilayah atau *swept area method* dengan alat jaring pukat dasar (trawl) yang dioperasikan di atas Kapal Riset Baruna Jaya VIII.



Gambar 1. Lokasi penelitian di sekitar Kepulauan Tambelan.

Spesifikasi jaring trawl tersebut memiliki panjang tali ris atas (*head rope*) 22 meter dengan bagian kantongnya yang mengerucut dan memiliki panjang hingga 2,5 meter. Ukuran mata jaring di bagian badan jaring sekitar 2,5 cm (1 inci) sedangkan mata jaring di bagian kantongnya berukuran sekitar 1 cm (0,5 inci). Pelaksanaan pengambilan sampel ikan dengan trawl dilakukan antara jam 11 malam hingga jam 5 pagi.

Kedalaman perairan ideal untuk melakukan penarikan jaring trawl adalah sekitar 30 – 40 meter dengan dasar perairan berlumpur atau pasir. Jaring ditarik selama satu jam dengan kecepatan kapal sekitar 3 knot. Pengambilan contoh setiap lokasi dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil tangkapan trawl kemudian disortir memisahkan ikan dengan biota laut yang lain. Kemudian ikan kembali disortir dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya di laboratorium basah KR Baruna Jaya VIII. Setiap ikan yang diperoleh diidentifikasi, dihitung dan diukur panjang beratnya. Identifikasi ikan mengacu pada beberapa literatur seperti: Masuda *et al.* (1984),

Allen (2000), Carpenter and Niem (1999; 2001b; 2001a) dan Allen *et al.* (2003).

Estimasi *standing stock* dengan diperoleh asumsi bahwa terdapat hubungan langsung antara tangkapan per satuan usaha (*trawling*) dengan kerapatan stok. Perkiraan kerapatan stok ikan dalam area penelitian dihitung dengan analisis tangkapan per satuan area (*Catch per Unit Area, CPUA*). Adapun area sapuan A (km²) jaring dalam satu jam, dihitung dengan rumus dengan berikut (Pauly *et al.*, 1996):

$$A = \frac{(2/3).L.v.(1,85.10^{-3})}{t} \text{ km}^2/\text{jam} \dots\dots\dots (1)$$

dengan L adalah panjang tali ris atas (*head rope*) jaring (m), v adalah kecepatan rata-rata kapal selama *trawling* (knot) dan 1,85.10⁻³ merupakan bilangan konversi mil laut ke kilometer (Pauly *et al.*, 1996). Kepadatan tangkapan per jam hasil tarikan *trawl* dihitung dengan membagi berat hasil tangkapan per lama *trawling* (kg/jam). Mengasumsikan ketertangkapan adalah 0,5 (Shindo, 1973)

kemudian dikonfirmasi oleh Pauly (1980), kepadatan stok (D , dalam $t.km^{-2}$) ditentukan dengan:

$$D = \frac{kg.jam^{-1}(10^{-3})}{A(xi)} \dots\dots\dots (2)$$

Pengukuran lainnya yang dilakukan adalah menghitung jumlah individu dan mengukur panjang total dan berat tubuhnya. Mengetahui keanekaragaman jenis-jenis ikan dan struktur komunitasnya digunakan beberapa indeks yaitu indeks diversitas Shannon Wiener (H') untuk keanekaan jenis dan indeks keseragaman Smith dan Wilson (E) untuk perhitungan kerataan komunitasnya. Analisis kekayaan jenis ikan didekati dengan menggunakan metode *rarefaction* (penentuan kekayaan jenis berdasarkan lokasi *sampling*) (Krebs, 1999). Adapun untuk memetakan dan menguji tingkat kesamaan (similaritas) dari keragaman jenis ikan di antara lokasi *sampling* dilakukan analisa kesamaan menggunakan indeks Bray Curtis dengan menggunakan *software* PRIMER 5 (Clarke and Warwick, 1994; Somerfield and Clarke, 1997) yang tersedia dan dapat diakses secara gratis. Analisis similaritas dilakukan dari data jumlah dari setiap jenis (genera) ikan yang ditemukan di setiap stasiun.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kepadatan Stok

Pengoperasian jaring trawl di perairan Kepulauan Tambelan dilakukan pada enam

lokasi dengan kedalaman perairan antara 32-63 meter dan substrat yang umumnya berpasir. Hasil *sampling* ikan demersal diperoleh total 1.224 individu ikan yang terdiri dari 111 spesies (Lampiran 1) dan 44 famili, dengan berat total sekitar 55,3 kg. Tangkapan tertinggi diperoleh pada St.5 (utara Pulau Benua), seberat 26,9 kg (517 ind) yang mewakili 62 spesies dan 35 famili ikan. Famili yang banyak menunjukkan bahwa lokasi tersebut jenisnya beragam dan biasanya produktivitasnya tinggi (Pasquaud, 2015). Jumlah tangkapan tiap stasiun disajikan pada (Tabel 1).

Lokasi dengan jumlah species diatas 20 individu di Mediteranean (Farriols, 2013) dikategorikan sebagai daerah yang memiliki dampak penangkapan yang rendah. Jika batasan tersebut digunakan, maka stasiun (ST1), (ST4) dan (ST5) sebagai daerah kategori dampak penangkapan rendah. Lokasi dengan keragaman tinggi dan kepadatan tinggi dapat dipertimbangkan sebagai area konservasi (Pichler *et al.*, 2015). Nilai kepadatan stok kelompok ikan-ikan yang cenderung bernilai ekonomis di perairan Tambelan dikelompokkan berdasarkan familinya (Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, terlihat bahwa kelompok ikan biji angka (Mullidae) dan kurisi (Nemipteridae) memiliki nilai kepadatan stok rata-rata yang relatif lebih tinggi dibandingkan kelompok ikan yang lain. Dari tingkat ketertangkapan, kedua kelompok ini merupakan jenis ikan yang tersebar hampir di semua lokasi penelitian di sekitar Pulau Serasan dan Tambelan.

Tabel 1. Data hasil tangkapan trawl setiap lokasi pengambilan sampel di perairan Tambelan, November 2010.

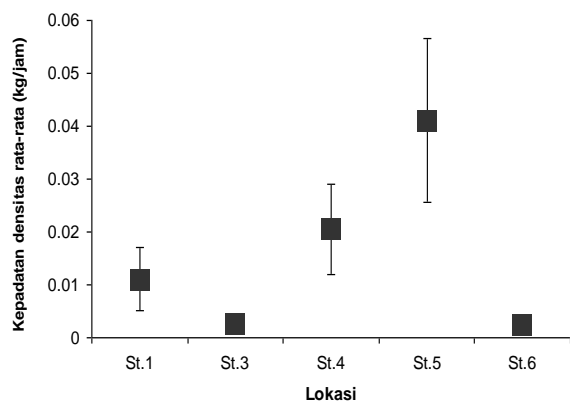
Parameter	St.1	St.2*	St.3	St.4	St.5	St.6
Jumlah Famili	18	0	12	26	35	10
Jumlah Species	22	0	19	48	62	13
Jumlah Individu	274	0	62	320	517	51
Total Berat (kg)	6.705	-	1.529	17.057	26.894	3.149
Densitas Stok (kg/jam)	0,141	-	0,035	0,381	0,708	0,083

Keterangan: *)Stasiun tidak ditemukan (tidak ada yang tertangkap).

Tabel 2. Nilai kepadatan stok famili ikan yang bernilai ekonomis pada tiap lokasi di perairan Tambelan, November 2010 (dalam ton/km²).

Famili	St.1	St.3	St.4	St.5	St.6
Caesionidae	0	0	0,004	0,001	0
Carangidae	0,002	0,002	0,013	0,043	0,013
Lagocephalidae	0,001	0	0,001	0,001	0
Leiognathidae	0,001	0,001	0,001	0,002	0
Lethrinidae	0	0	0,017	0,056	0
Lutjanidae	0,011	0,001	0,027	0,073	0
Mullidae	0,061	0,010	0,035	0,150	0,008
Nemipteridae	0,037	0,008	0,099	0,109	0,004
Priacanthidae	0	0	0,010	0,007	0
Sillagidae	0,004	0,002	0,004	0,009	0
Synodontidae	0,003	0,004	0,014	0,002	0,001

Perbandingan tingkat kepadatan stok dari setiap famili, terlihat pada stasiun lima (ST5) lebih tinggi dari stasiun lainnya. Kondisi ini menjadi gambaran bahwa stasiun lima (ST5) adalah lokasi dengan keragaman dan biomassa tinggi dibandingkan lokasi lainnya, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kepadatan stok ikan rata-rata pada setiap lokasi di perairan Tambelan, November 2010.

3.2. Indeks Ekologi

Berdasarkan komposisi jenisnya, kelompok ikan beseng dari Famili Apogonidae memiliki jumlah jenis tertinggi yaitu 12 jenis atau 11,4% dari seluruh spesies ikan yang diperoleh di perairan Tambelan (Gambar 4 diatas). Ikan dengan kelimpahan tinggi yaitu

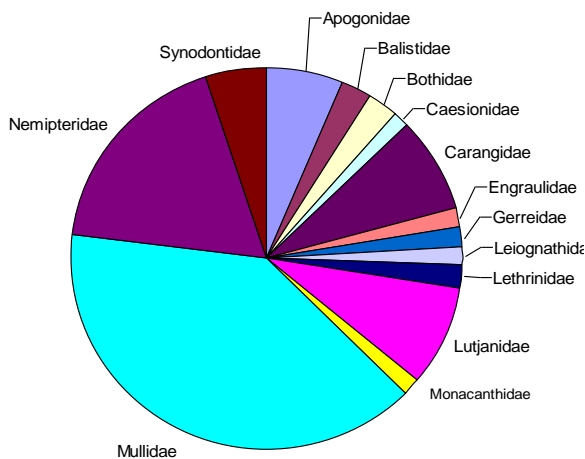
Famili Mullidae dengan jumlah individu terbesar, yaitu 35,7% dari total individu hasil tangkapan di perairan Tambelan, diikuti oleh Famili Nemipteridae (16,3%) dan Lutjanidae, yang memberikan kontribusi sebesar 7,7% (Gambar 5).

Tabel 4 menunjukkan kisaran ukuran ikan-ikan ekonomis yang umum ditemukan di perairan Kepulauan Tambelan. Terlihat bahwa ikan-ikan yang tertangkap di kawasan ini cenderung ikan-ikan yang masih tergolong muda atau belum layak tangkap dengan panjang rata rata 116 – 149 yang lebih rendah dari panjang *infinite* yaitu 154 – 194,7 mm. Genus-genus ikan yang tertangkap paling tinggi juga dari famili Apogonidae (12 genera), Carangidae (9 genera), Nemipteridae (8 genera), Lutjanidae (6 genera) dan lainnya dibawah 5 genera. Famili dengan kelimpahan tertinggi didominasi oleh kelompok Mullidae diikuti oleh Nemipteridae serta Lutjanidae seperti terlihat pada Gambar 3. Kelompok opogonidae memiliki keragaman genus tinggi namun kelimpahannya rendah. Artinya genus Apogonidae tidak mendominasi dari ikan di Tambelan.

Analisa indeks dari hasil tersebut terlihat bahwa Stasiun 4 memiliki kekayaan jenis tertinggi, diikuti oleh St.5 dan St.3. Pada saat jumlah sampel yang diambil sebanyak 50 ekor, maka dugaan jumlah jenis (ES) yang di-

Tabel 3. Kisaran ukuran ikan-ikan demersal yang umum ditemukan di perairan Tambelan, November 2010.

Spesies	St.1	St.3	St.4	St.5	St.6
<i>Nemipterus zysron</i>	145-210±19,63		65-205±32,01	110-120±7,07	110-120±2,82
<i>Pentapodus setosus</i>	95-280±52,40	75-115±10,83	80-165±14,31	83-160±23,88	115-127±7,35
<i>Silago macrolepis</i>	160-185±9,52	162-186±16,97	150-173±10,97	159-183±16,94	
<i>Saurida gradisquamis</i>	115-155±13,15		140-315±52,12	110-250±34,60	153-169±10,93
<i>Parupeneus janseni</i>	110-189±31,46		117-179±20,35	50-275±48,26	252.55
<i>Pentaprion longimanus</i>	127-147±7.15	134		140	109-140±3,57
<i>Leiognathus elongatus</i>	87-123±25,45	52-118±2.65	54-73±0.68	85-130±20.09	
<i>Lagocephalus sceleratus</i>	93-135±29.69	128.7	92-132±1.99	128.85	
<i>Selaroides leptolepis</i>		125.5	80-165±28.91	123-178±11.78	121-162±12.12
<i>Lutjanus lutjanus</i>	55-118±16.14	83-98±0.81		180	112.27
<i>Upeneus asymmetricus</i>	82-157±15.33	116-165±15.18	55-170±21.90	70-185±18.45	137-147±7.21

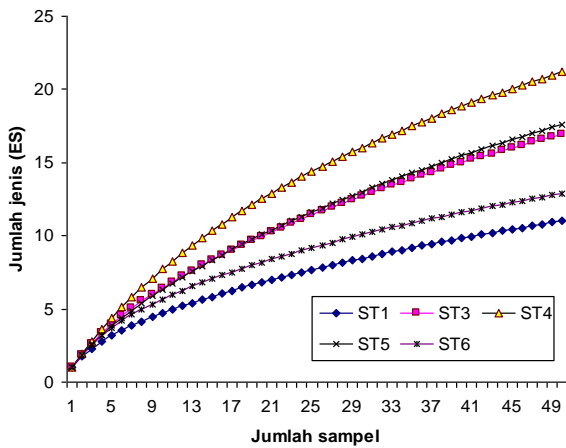


Gambar 3. Komposisi famili ikan berdasarkan kelimpahannya di perairan Tambelan, November 2010.

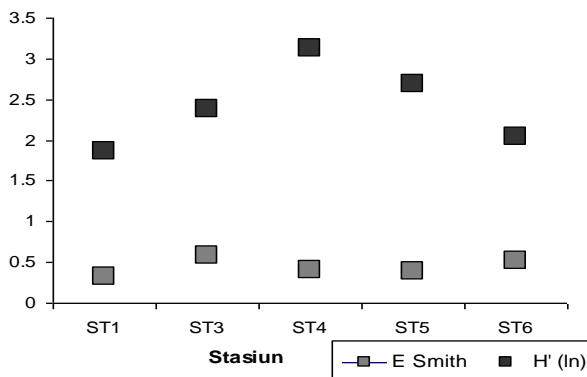
peroleh pada Stasiun 4 adalah 21,19 jenis (~ 21 spesies), sedangkan pada St.5 dan St.3 berturut-turut adalah sebesar 17,61 (~ 18 spesies) dan 16,95 jenis (~17 jenis). Berdasarkan dari keanekaragamannya, hasil dari

perhitungan indeks keanekaragaman pada kelima stasiun pengambilan sampel yang berhasil berkisar antara 1,862 – 3,121, dan lebih tinggi dari kondisi LLFI (*Low level fishing impact*) di Mediteranean yaitu 1,06-1,95 (Ferriolls *et al.*, 2015). Nilai indeks keseragaman (*evenness*) berkisar antara 0,329 – 0,576. Stasiun 4 memiliki indeks keanekaragaman tertinggi sedangkan Stasiun 1 merupakan yang terendah. Hal ini sesuai dengan indeks kekayaan jenis yang menunjukkan pola yang sama. Walaupun secara jumlah Stasiun 5 memiliki komposisi jenis yang lebih beragam, namun apabila dilihat perbandingan antara jumlah jenis dan kelimpahan ikan dalam tiap lokasi, maka Stasiun 4 merupakan daerah yang paling baik dalam hal keragaman jenis ikannya namun lebih rendah dari *Great Barrier Reef* (Cappo *et al.*, 2004).

Sementara indeks keseragaman menunjukkan komunitas di Stasiun 3, 4 dan 5 cenderung seragam dibanding Stasiun 1 dan 6, cenderung didominasi jenis ikan tertentu.



Gambar 4. Diagram kekayaan jenis ikan demersal pada tiap stasiun di perairan Tambelan dengan menggunakan metode rarefaction (ES).

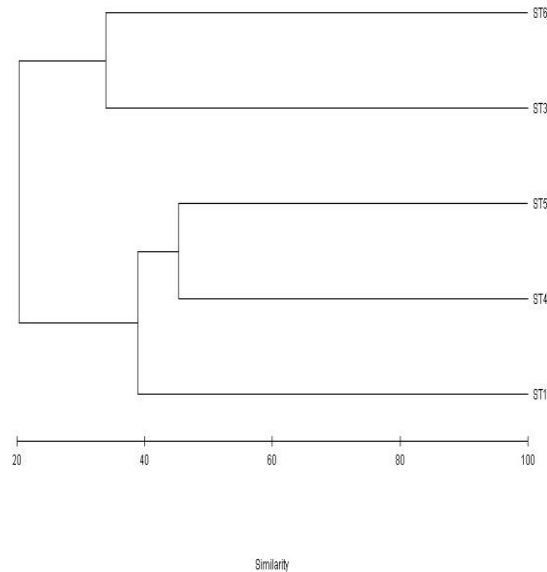


Gambar 5. Nilai indeks diversitas (H') dan keseragaman (E) ikan demersal pada lima stasiun trawl di perairan Tambelan, November 2010.

Perbedaan komunitas ikan antar Stasiun semakin terlihat oleh analisis similaritas dengan menggunakan indeks kesamaan Bray Curtis. Berdasarkan Gambar 7, terdapat dua kelompok besar stasiun pada pemotongan tingkat kesamaan 30%. Pada nilai diatas 30% kita baru melihat adanya pengelompokan stasiun yang dapat dijadikan dasar memulai dilakukan pengelompokan. Stasiun 3 dan 6 mengelompok dengan tingkat kesamaan sebesar 33,89% serta terpisah dengan Stasiun 1, 4 dan 5 pada level similaritas 20,31%. Sementara Stasiun 4 dan 5 memiliki tingkat

kesamaan paling tinggi yaitu pada level 45,30%. Secara geografis, posisi St.4 dan 5 berada di sekitar Pulau Benua dengan ke- ragaman tinggi serta produktivitas tinggi (Pasquaud *et al.*, 2015), sementara posisi St. 3 dan 6 masing-masing lebih dekat ke arah Pulau Tambelan.

Secara umum pengelompokan yang terjadi antar stasiun lebih disebabkan oleh perbedaan komposisi jenis hasil tangkapan ikannya. Pada Stasiun 1, 4 dan 5, komposisi tangkapannya banyak terdapat jenis-jenis ikan yang bernilai ekonomis seperti jenis ikan-ikan kurisi (*Nemipterus spp.* dan *Pentapodus setosus*), kakap (*Lutjanus vitta*), biji nangka (*Upeneus asymmetricus*) dan ikan-ikan rucah dari suku Apogonidae. Sedangkan keberadaan ikan-ikan yang bernilai ekonomis di Stasiun 3 dan 6 relatif sedikit dan tidak beragam.



Gambar 6. Dendrogram pengelompokan lokasi berdasar indeks similaritas Bray Curtis.

3.3. Pembahasan

Secara umum, kepadatan stok rata-rata di perairan Tambelan adalah sekitar 0,27 kg/jam. Hasil tersebut masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan kepadatan stok rata-rata ikan demersal di Laut Natuna pada tahun 1974 yang berkisar antara 1,8 – 2,3 kg/jam (Pauly *et al.*, 1996) dan dari rata rata *Great Barrier*

Reff mencapai 16,55 kg/jam (Cappo *et al.*, 2014). Hal ini mengindikasikan telah terjadi penurunan stok ikan demersal secara umum di wilayah Laut Natuna dalam 30 tahun terakhir. Beberapa lokasi perikanan dunia, *close system* bisa diterapkan sebelum dilakukan penetapan zonasi kawasan konservasi (Wright *et al.*, 2015) yang dikenal *Marine Protected Area* (MPA) (Costello and Ballantine, 2015).

Perubahan ukuran dan komposisi (Hiddink *et al.*, 2008) kepadatan ikan di laut Natuna juga diiringi oleh perubahan kepadatan antar stasiun. Analisis ANOVA terhadap nilai rata-rata kepadatan stok ikan menunjukkan adanya perbedaan nyata antar stasiun/lokasi penarikan trawl, dengan nilai $F = 3,72$ ($P > 0,05$). Analisis varian terhadap nilai kepadatan stok rata-rata antar lokasi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$), dan analisis *post hoc* menunjukkan bahwa Stasiun 5 berbeda nyata Stasiun 3 dan Stasiun 6 ($P = 0,02$). Perbedaan menunjukkan kondisi biodiversitas yang berbeda antara lokasi yang kemudian dijadikan sebagai *baseline* dalam pengkategorian lokasi habitat ikan. *Baseline* ini juga menjadi basis dalam penetapan kebijakan (*policy*) yang akan di rancang (Maron *et al.*, 2015). Kekayaan ikan dari famili Apogontidae, Mulidae, Nemipteridae, dan Synodontidae menunjukkan adaptasi yang tinggi dan penguasaan area untuk mendapatkan makanan luas dan cenderung memiliki sustainabilitas tinggi dibanding famili lainnya (Stewart dan Jones, 2004).

Ekologi terhadap ikan-ikan demersal di perairan Tambelan mencakup analisa terhadap indeks kekayaan jenis (*richness*), keanekaan (*diversitas*) dan kesamaan (*evenness*) yang dijadikan sebagai indikator untuk melihat keragaman ikan, walaupun tidak secara langsung sebagai *impact* dari tekanan penangkapan (Farriols *et al.*, 2015). Keragaman sumberdaya ikan tidak terjadi sendirinya, namun menurut Bayley (2001) keragaman dan kekayaan jenis spesies terhadap habitat dan ekosistem sangat ditentukan oleh habitat dan pengaruh antropogenik. Menurut Vivien *et al.* (2008) gradien keragaman antara

lokasi pengamatan dapat dijadikan sebagai pertimbangan penetapan zona konservasi. Stasiun 5 merupakan area yang cocok untuk zona perlindungan dalam konservasi (*protected zone*).

Perairan termasuk perairan yang keragaman ikannya masih baik dan sudah banyak terpengaruh oleh aktifitas penangkapan. Peran sebagai *nursery ground* (*ecosystem services*) dapat mengendalikan keseimbangan biodiversitas di suatu perairan (Liquete *et al.*, 2016). Walaupun keragaman dapat terjadi karena pengaruh penangkapan maupun karena indikator ekologi lainnya yang saling terkait (Coll *et al.*, 2016) dan *landskap* ekologi ekosistem (Ives *et al.*, 2015). Rencana penerapan kawasan konservasi berdasarkan indikator penangkapan karena dapat berdampak global (Castello and Bantine, 2015). Peningkatan keragaman dan jumlah jenis spesies ikan bahwa di zona perlindungan maupun di luar zona perlindungan seperti sudah berkembang di Philipina (Muallil, 2015). Data stasiun 5 bisa dijadikan sebagai batasan dari lokasi penelitian untuk penetapan area inti perlindungan dan stasiun 4 yang memiliki pola yang hampir seragam.

IV. KESIMPULAN

Kekayaan jenis ikan demersal di perairan Tambelan tergolong tinggi yang tersebar di sekitar area perairan dekat pulau-pulau kecil, namun kelimpahan stok ikan secara umum tergolong sangat rendah dan jauh menurun. Keragaman yang tinggi stasiun 5 menjadi penciri sebagai kawasan yang potensial ditetapkan sebagai zona perlindungan dalam konservasi sumberdaya hayati ikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampai kepada Ditjen DIKTI dan P2O LIPI serta seluruh awak dan kru KR Baruna Jaya VIII yang telah membantu memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga meng-

ucapkan terima kasih kepada *anonymous reviewer* yang telah banyak memberikan masukan dan komentar untuk memperbaiki mutu tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R. 2000. Marine fishes of South – East Asia. Periplus, Singapore. 292p.
- Allen, G.R., R. Steene, P. Humann, and N. Deloach, 2003. Reef fish identification: Tropical Pacific. New World Publication, Inc., USA. 457p.
- Bayley, P.B. and J.T. Peterson. 2001. An approach to estimate probability of presence and richness of fish species. *Transactions of the American Fisheries Society* 130:620–633, 2001.
- Carpenter, K.E. and 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) (4thEd.). FAO, Rome. 2069-2789 pp.
- Carpenter, K.E. and 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 (6thEd.). FAO, Rome. 3381-3970pp.
- Carpenter, K.E. and 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) (5thEd.). FAO, Rome. 2791-3380pp.
- Cappo, M., P. Speare, and G. Dea'th. 2004. Comparison of baited remote underwater video stations (BRUVS) and prawn (shrimp) trawls for assessments of fish biodiversity in inter-reefal areas of the Great Barrier Reef Marine Park. *J. of Experimental Marine Biology and Ecology*. 302: 123–52.
- Clarke, K.R. and R. M. Warwick. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, UK. 144p.
- Coll, M., L.J. Shannon, K.M. Kleisner, M.J. Juan-Jordá, A. Bundy, D. Banaru, J.L. Boldt, M.F. Borges, A. Cook, I. Diallo, C. Fu, C. Fox, L.J. Gurney, T. Hattab, J.J. Heymans, D. Jouffre, B.R. Knight, A.G. Akoglu, D. Gas-cuel, S. Kucukavsar, S.I. Large, C. Lynam, A. Machias, K.N. Marshall, H. Masski, H. Ojaveer, J. Tam, D. Thiao, M. Thiaw, M.A. Torres, M. Travers-Trolet, I. Tuck, G.I. van der Meeren, D. Yemane, S.G. Zador, C. Piroddi, K. Tsagarakis, and Y. J. Shin. 2016. Ecological indicators to capture the effects of fishing on biodiversity and conservation status of marine ecosystems. Elsevier. *Ecological Indicators*, 60:947–962.
- Costello, M.J. and B. Ballantine. 2015. Biodiversity conservation should focus on no-take Marine Reserves 94% of Marine Protected Areas allow fishing. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(9):507-509.
- Deudero, S. and C. Alomar, 2015. Mediterranean marine biodiversity under threat: reviewing influence of marine litter on species. *Marine Pollution Bulletin*. 98:58–68.
- Farriols, M.T., F. Ordines, M. Hidalgo, B. Guijarro, and E. Massutí. 2015. N90 index: a new approach to biodiversity based on similarity and sensitive to direct and indirect fishing impact. *Ecological Indicators*, 98:52245–255.
- Garcia, S., J. Boucher, P. Cury, O. Thebaud, M. Andriantsoa, A. Astudillo, M. Ba, K. Brander, A. Charles, N. Dulvy, F. Gauthiez, C. Heip, S. Jennings, P. Joannot, D. McDonald, B. MacKenzie, and J. Rice. 2006. Workshop 10 paris conference: biodiversity, science and governance, January 24–

- 28, 2005 (report of the debates and proposed priority actions). Ministry of Foreign Affairs, Government of France, Paris. 54pp.
- Garces, L.R., I. Stobutzki, M. Alias, W. Campos, N. Koongchai, L-Alino, G. Mustafa, S. Nurhakim, M. Srinath, and G. Silvestre. 2006. Spatial structure of demersal fish assemblages in South and Southeast Asia and implications for fisheries management. Elsevier. *Fisheries Research Journal*. 78:143–157.
- Hiddink, J.G., B.R. MacKenzie, A. Rijnsdorp, N.K. Dulvy, E.E. Nielsen, D. Bekkevold, M. Heino, P. Lorance, and H. Ojaveer. 2008. Importance of fish biodiversity for the management of fisheries and ecosystems. Elsevier. *Fisheries Research*, 90 (2008) 6–8.
- Jackson, J.B.C., M.X. Kirby, W.H. Berger, K.A. Bjorndal, L.W. Botsford, B.J. Bourque, R.H. Bradbury, R. Cooke, J. Erlanson, J.A. Estes, T.P. Hughes, S. Kidwell, C.B. Lange, H.S. Lenihan, J.M. Pandolfi, C.H. Peterson, R.S. Steneck, M.J. Tegner, and R.W. Warner. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science*, 293, 629–638.
- Ives, C.D., D. Biggs, M.J. Hardy, A.M. Lechner, M. Wolnicki, and C.M. Raymond. 2015. Using social data in strategic environmental assessment to conserve biodiversity. *Land Use Policy*, 47:332–341.
- Krebs, C.J. 1999. Ecological methodology 2nd (ed.). Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California. 620p.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2007. Data kawasan konservasi perairan Kabupaten Bintan. Ditjen kelautan, pesisir, dan pulau-pulau kecil Kementerian Kelautan dan Perikanan. 60hlm.
- Kurnia, K., M. Palo, and Jumsirizal. 2012. Produktivitas pancing ulur untuk penangkapan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) di Perairan Pulau Tambelan Kepulauan Riau. Paper pada seminar internasional industrialisasi perikanan dan kelautan 2012. Universitas Riau. 13hlm.
- Liquete, C.N. Cid, D. Lanzanova, B. Grizzetti, and A. Reynaud. 2016. Perspectives on the link between ecosystem services and biodiversity : the assessment of the nursery function. *Ecological Indicators*, 63: 249–257.
- Maron, M., J.W. Bull, M.C. Evans, and A. Gordon. 2015. Locking in loss: baselines of decline in Australian biodiversity offset policies. Elsevier. *Biological Conservation*, 192:504–512.
- Muallil, R.N., M.R. Deocadez, R.J.S. Martinez, S.S. Mamauag, C.L. Nañola, and Jr. P.M. Aliño. 2015. Community assemblages of commercially important coral reef fishes inside and outside marine protected areas in the Philippines. *Regional Studies in Marine Science*, 1:47–54.
- Pauly, D., P. Martosubroto, and J. Saeger. 1996. The Mutiara 4 surveys in the Java and southern South China Seas, November 1974 to July 1976 [*SuNei Mutiara 4 di Laut Jawa dan bagian selatan Laut Cina Selatan, November 1974 hingga Juli 1976*], p. 4754. In D. Pauly and P. Martosubroto (eds.). Baseline studies of biodiversity: the fish resources of Western Indonesia. ICLARM StUd. 312 p.
- Pauly, D. 1980. A new methodology for rapidly acquiring information on tropical fish stocks: growth, mortality and stock-recruitment relationships, P. Roedel and S. Saila (eds.) Stock assessment for tropical small-scale fisheries. International Center for Marine Resources Development, University of Rhode Island, Kingston. 154-172pp.
- Pasquaud, S., R.P. Vasconcelos, S. França, S. Henriques, M.J. Costa, and H. Cabral. 2015. Worldwide patterns of fish biodiversity in estuaries: effect of

- global vs. local factors. *Estuarine, Elsevier. Coastal and Shelf Science*, 154:122-128.
- Raimundo, J., CVale, I. Martins, J. Fontes, G. Graça, and M. Caetano. 2015. Elemental composition of two ecologically contrasting seamount fishes, the bluemouth (*Helicolenus dactylopterus*) and blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *Marine Pollution Bulletin*, 100:112–121.
- Shindo, S. 1973. General review of the trawl fishery and the demersal fish stock of the South China Sea. FAO. *Fish. Tech. Pap.* 49p.
- Somerfield, P.J. and 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.
- Stewart, B.D.B., and G.P. Jones. 2004. The influence of prey abundance on the feeding ecology of two piscivorous species of coral reef fish. Elsevier. *J. of Experimental Marine Biology and Ecology*, 299:155– 184.
- Wright, G., J. Ardron, K. Gjerde, D. Currie, and J. Rochette. 2015. Advancing marine biodiversity protection through regional fisheries management: a review of bottom fisheries closures in areas beyond national jurisdiction. Elsevier. *Marine Policy*, 61:134–148.
- Vivien, M.H., L.L. Direach, J.B. Sempere, E. Charbonnel, J.A. Garcia-Charton, D. Ody, A.P. Ruzafa, O. Renones, P. Sanchez-Jerez, and C. Valle. 2008. Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas: Evidence of fish spillover Elsevier. *Biological Conservation*, 141:1829–1839.
- Diterima* : 25 Februari 2016
Direview : 6 Juni 2016
Disetujui : 2 Agustus 2016

Lampiran 1. Jenis-jenis dan panjang rata-rata (mm) ikan yang ditemukan.

No	Jenis Ikan	Stasiun					
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
1	<i>Abalistes stellatus</i>	320			186	206	
2	<i>Aluterus monoceros</i>				247		
3	<i>Anachanthus</i>	288			218		
4	<i>Anthis</i> sp				7		
5	<i>Apogon</i> sp1					81	
6	<i>Apogon</i> sp2					83	
7	<i>Apogon</i> sp3					77	
8	<i>Apogon callopterus</i>				84		
9	<i>Apogon</i> sp4					47	
10	<i>Apogon</i> sp5					60	
11	<i>Apogon</i> sp6					46	
12	<i>Apogon kiensis</i>					56	
13	<i>Apogon</i> sp7	74					
14	<i>Apogon</i> sp8				85		
15	<i>Arathron stellatus</i>				230	171	
16	<i>Aratrolepis</i> sp				150	85	
17	<i>Archamis (cf) maculata</i>					72	
18	<i>Archania (cf) futata</i>				85		
19	<i>Arothron</i> sp				11		
20	<i>Diodon</i> sp 1					179	
21	<i>Diodon</i> sp2					86	
22	<i>Caesio erytrogaster</i>				224		
23	<i>Carangoides chrysophrys</i>					155	
24	<i>Carangoides</i> sp					98	
25	<i>Caranx</i> sp				10		
26	<i>Centrus scutatus</i>					103	
27	<i>Cephalopholis boenack</i>				127		
28	<i>Chaetodema peniciligera</i>				7		
29	<i>Chaetodermis peniciligera</i>					85	
30	<i>Chaetodon</i> sp				11		
31	<i>Chiloscyllium punctatum</i>					750	
32	<i>Coradion chrysozonus</i>					91	
33	<i>Cylichthys orbicularis</i>					81	
34	<i>Dactyloptera gilberti</i>					160	
35	<i>Decapterus</i> sp			127	11		
36	<i>Diodon histrix (cf)</i>				6		
37	<i>Engyprosapon grandisquama</i>	90			7	92	

No	Jenis Ikan	Stasiun					
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
38	<i>Engyprosapon grandisquasmis</i>				10		
39	<i>Epinephalus aurelatus</i>				145	155	
40	<i>Fistularia petimba</i>	405					
41	<i>Geres oyena</i>			162			
42	<i>Grammalobothus polyopthalmus</i>				137	131	
43	<i>Gymnocranius elongatus</i>				144	153	
44	<i>Hemigaleus microstoma</i>						785
45	<i>Hypodytes carinarus</i>	118					
46	<i>Hypodytes carinatus</i>				13		
47	<i>Caranx</i> sp1	129					
48	<i>Caranx</i> sp2	60					
49	<i>Caranx</i> sp3						98
50	<i>Lagocephalus scleratus</i>	114		129	11	129	
51	<i>Leiognathus elongatus</i>	105		9	6	114	
52	<i>Leithrinus genivittatus</i>				172	200	
53	<i>Leithrinus lentjam</i>					378	
54	<i>Lophonectes (sebelah)</i>					97	
55	<i>Lutjanus sebae</i>					380	
56	<i>Lutjanus vita</i>	215			186	180	
57	<i>Lutjanus-lutjanus</i>	81		9		180	112
58	<i>Nemipterus (cf) virgatus</i>			191			
59	<i>Nemipterus bathybius</i>					153	
60	<i>Nemipterus celebicus</i>			152			
61	<i>Nemipterus nematophorus</i>					137	
62	<i>Nemipterus</i> sp	165			136	115	
63	<i>Ocasia (cf) zaspilota</i>					72	
64	<i>Ophisurus macrorhynchus</i>					335	
65	<i>Parachaetodon ocellatus</i>					142	
66	<i>Parapercis</i> sp				123		
67	<i>Parascolopsis</i>			8		135	
68	<i>Pardachirus pavaninus</i>					130	
69	<i>Parupeneus janseni</i>	152			149	155	253
70	<i>Pegasus</i> sp					52	
71	<i>Pentaprion longimanos</i>	136		134		140	131
72	<i>Penthapodus setosus</i>	218		169	181	208	220
73	<i>Platax teira</i>					170	
74	<i>Grammoplites knapi</i>					57	
75	<i>Platycephalus</i> sp				11		

No	Jenis Ikan	Stasiun					
		ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 5	ST 6
76	<i>Plectorhynchus flavomaculatus</i>					327	
77	<i>Plotosus linieatus</i>					185	
78	<i>Pomachanthus</i> sp				8		
79	<i>Priachantus tayensis</i>				213	205	
80	<i>Pristotis obtusirotris</i>	94			6		
81	<i>Pristotis obtusirotris</i>					82	
82	<i>Pseudomonachanthus macrurus</i>					145	
83	<i>Pseudorhombus dupliciocellatus</i>	203			157	130	
84	<i>Pseudorhombus penthophthalmus</i>				209		
85	<i>Pterocaesio pisang</i>				8	103	
86	<i>Pterocaesio</i> sp					90	
87	<i>Rastrelliger</i> sp			185			
88	<i>Rhynchostracion asus</i>					154	
89	<i>Samaris cristatus</i>				144		
90	<i>Saurenehelys</i> sp			9			
91	<i>Saurida gradisquasmis</i>	141			199	163	161
92	<i>Saurida macrolepis</i>			168			
93	<i>Sclopiasis vosmeri</i>				135		
94	<i>Scomberomorus japonicus</i>			10		95	
95	<i>Scopaenopsis</i> sp				12		
96	<i>Selar boops</i>			49			
97	<i>Selaroides leptolepis</i>			126	139	151	143
98	<i>Silago macrolepis</i>	175		174	159	171	
99	<i>Solea</i>					105	
100	<i>Sorsogona tuberculata</i>	84					
101	<i>Sphyraena</i> sp				12		
102	<i>Stelophorus indicus</i>						166
103	<i>Stelophorus</i> sp						76
104	<i>Stelphorus</i> sp			61			
105	<i>Synodus jaculum</i>				94		
106	<i>Sardinella</i>						53
107	<i>Thysanophrys</i> (s)				162		
108	<i>Trachinocephalus myops</i>				149		
109	<i>Upeneus bathybius</i>				190		
110	<i>Upeneus janseni</i>				105		
111	<i>Upeneus asimetricus</i>	122		139	111	126	142