

**KOMPOSISI JENIS DAN PENYEBARAN IKAN LAUT-DALAM DI PERAIRAN
KEPULAUAN SANGIHE DAN TALAUD SULAWESI UTARA**
**SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION OF DEEP-SEA FISHES OF SANGIHE
AND TALAUD, NORTH SULAWESI WATERS**

Fayakun Satria¹⁾, Bram Setyadji²⁾, dan Andria Utama³⁾

¹⁾ Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan – Jatiluhur

²⁾ Loka Penelitian Perikanan Tuna Bena – Bali

³⁾ Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan – Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 9 Januari 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 29 November 2012;

Disetujui terbit tanggal: 30 November 2012

ABSTRAK

Ketersediaan data dan informasi tentang ikan laut-dalam di perairan tropis khususnya di Indonesia bagian utara masih sangat terbatas. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi jenis ikan dan daerah penyebaran ikan laut-dalam di sekitar kepulauan Sangihe dan Talaud. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2010 dengan menggunakan kapal riset Baruna Jaya IV (1.200 GT) merupakan kerjasama antara Indonesia–Amerika Serikat melalui “Explorasi Sangihe Talaud (Index SATAL).” Sebanyak 53 dari 32 famili ikan telah diidentifikasi. Terdapat ikan demersal laut-dalam ekonomis penting seperti: *Beryx splendens*, *Hoplostethus crassispinus*, *Setarches guentheri*, *Lamprogrammus niger* dan *Grammicolepis* sp. Perairan sebelah Utara Bunaken dan sebelah Timur Pulau Kawio dengan gunung bawah lautnya diindikasikan merupakan lokasi dan habitat yang penting bagi jenis ikan tersebut. Hasil penelitian ini juga memberikan informasi awal tentang daerah penyebaran sumberdaya ikan laut-dalam yang dapat dimanfaatkan pada masa depan di wilayah perairan utara Sulawesi khususnya di sekitar kepulauan Sangihe dan Talaud.

KATA KUNCI: Komposisi dan penyebaran, ikan laut-dalam, kepulauan Sangihe dan Talaud

ABSTRACT :

*The availability of data and information on deep-sea fishes in tropical waters especially in the northern part of Indonesia still very limited and rare. This paper attempted to provide information at the first time of species composition of deep-sea fishes found around Sangihe and Talaud Islands. The exploration was conducted from July to August 2010. A joint cruise between Indonesia and USA in the frame of “The Indonesia and USA Exploration Sangihe Talaud (Index SATAL)” using RV Baruna Jaya IV (1,200 GT). There were 53 species within 32 families have been discovered including economically important deep-sea demersal fishes i.e. *Beryx splendens*, *Hoplostethus crassispinus*, *Setarches guentheri*, *Lamprogrammus niger* and *Grammicolepis* sp. North of Bunaken and East of Kawio waters with deep-sea seamounts were indicated important habitat for those economic valuable species. This paper is intended to provide preliminary information for species distribution of deep-sea fishes inhabited in North Sulawesi Waters, mainly in Sangihe and Talaud Islands.*

KEYWORDS: Composition and distribution, deep-sea fishes, Sangihe and Talaud islands

PENDAHULUAN

Wilayah perairan laut dangkal mencakup 10 persen dari total wilayah lautan di dunia, sisanya berupa perairan laut dalam (Nybakken, 1986). Wilayah laut secara umum dibagi menjadi 3 zona utama berdasarkan intensitas keberadaan cahaya, yakni: zona *euphotic*, *disphotic*, dan *apohotic* (Sverdrup *et al.*, 1942). Zona *euphotic* kaya akan cahaya untuk kepentingan fotosintesis, berkisar di kedalaman antara 0 – 100 meter, zona *disphotic* adalah wilayah dimana penetrasi cahaya mulai berkurang (<200 m), sedangkan zona *apohotic* adalah wilayah dimana tidak ada cahaya sama sekali. Laut-dalam merupakan wilayah dimana penetrasi cahaya sudah tidak ada lagi dan umumnya berada pada kisaran kedalaman lebih dari 200 m (FAO, 2008).

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan – Jatiluhur
Jl. Cilalawi Tromol Pos No. 1 Jatiluhur, Purwakarta-Jawa Barat 41152

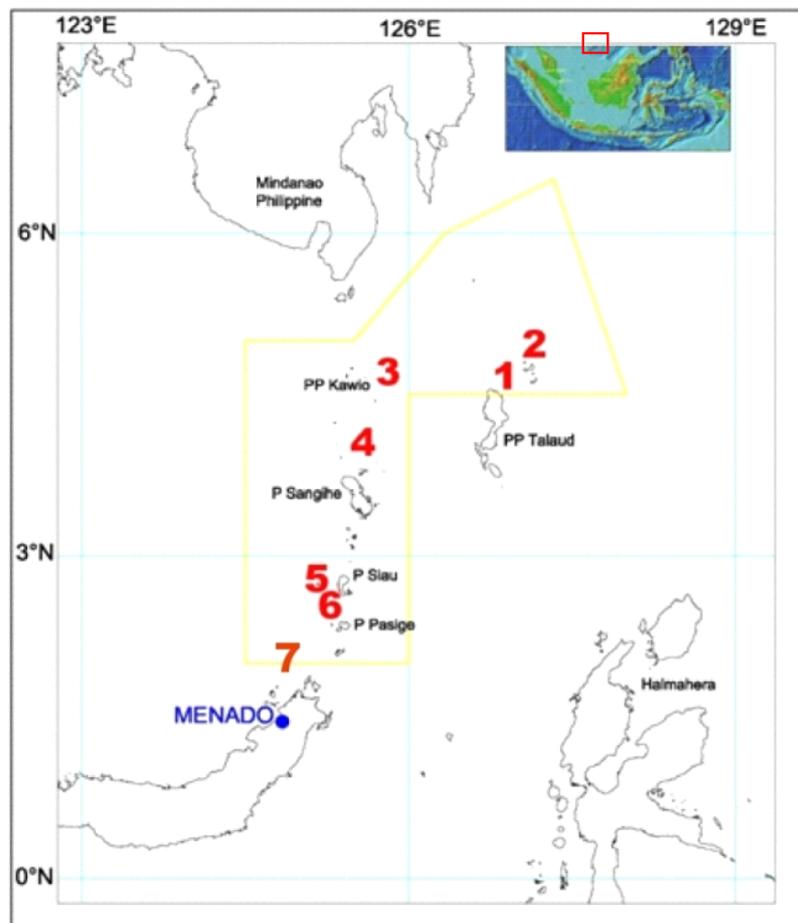
Wilayah perairan laut-dalam di perairan New Zealand dengan sumberdaya ikannya seperti Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) dan Alfonsino (*Beryx splendens*) atau jenis *Ophididae* serta ikan laut-dalam dari famili *Macrouridae* di perairan Rusia telah lama dimanfaatkan dan dieksploitasi secara komersial. Saat ini sumberdaya ikan laut-dalam di kedua wilayah tersebut telah mengalami lebih tangkap (Tyler, 2008). Ikan laut-dalam dikenal memiliki karakter pertumbuhan lambat, umur yang panjang, matang gonad yang lama dan fekunditas rendah. Dengan demikian stok ikan laut-dalam apabila dieksploitasi akan lebih cepat punah dan lebih lama pulihnya bila dibandingkan dengan stok ikan di laut dangkal yang lebih produktif (Lack *et al.*, 2003). Oleh karena itu pemanfaatan sumberdaya ikan laut-dalam perlu dilakukan dengan sangat hati-hati untuk memastikan keberlangsungan pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Perairan Sangihe Talaud terletak diantara laut Sulawesi dan Samudera Pasifik. Dasar perairannya merupakan pertemuan antara lempeng Filipina dan lempeng Eurasia yang membentuk *ridge* memanjang dari utara pulau Kawio ke arah selatan sampai kepulauan Halmahera. Beberapa gunung bawah laut dan *hydrothermal vents* ditemukan di sekitar pulau Kawio, dan Mangehetang (Manini *et al.*, 2007; Utami *et al.*, 2005). Sekitar 90 % dari perairan di wilayah ini merupakan laut-dalam yang memiliki kedalaman lebih dari 200 meter dengan kedalaman maksimal mencapai 6.000 meter. Ketersediaan data dan informasi ikan laut-dalam di wilayah perairan Indonesia bagian utara masih sangat terbatas. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi komposisi jenis dan daerah penyebaran ikan laut-dalam di sekitar kepulauan Sangihe dan Talaud. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk melakukan penelitian lanjutan tentang pemanfaatan sumberdaya ikan laut-dalam.

BAHANDANMETODE

Ekplorasi sumberdaya ikan laut-dalam dengan menggunakan trawl laut-dalam yang mampu dioperasikan

sampai kedalamn 900 m telah dilakukan menggunakan kapal riset Baruna Jaya IV (1.200 GT) milik Badan Pengkajian dan Pengembangan Teknologi (BPPT) di perairan kepulauan Sangihe dan Talaud, Sulawesi Utara pada bulan Juli – Agustus 2010. Kegiatan penelitian ini merupakan kerjasama penelitian yang bernama “INDEX-SATAL 2010 (*Indonesia-USA Deep-sea Exploration of the Sangihe Talaud Region*)”. Percobaan penangkapan dilakukan di tujuh lokasi terpilih (Gambar 1). Lokasi trawl mencakup bagian utara Pulau Talaud (stasiun 1 & 2), bagian barat Pulau Kawio (stasiun 3), bagian utara Pulau Sangihe (stasiun 4), bagian barat Pulau Siau (stasiun 5 & 6), dan bagian barat Pulau Bunaken (stasiun 7). Penentuan lokasi trawl dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor antara lain: 1) topografi dasar yang memungkinkan untuk kegiatan trawl; 2) kedalaman lebih dari 200 m dan maksimum 1000 m; 3) topografi dasar merepresentasikan karakter yang unik, seperti: habitat gunung bawah laut dan; 4) terdapat gerombolan ikan di lokasi sampling. Untuk mendapatkan deskripsi topografi dasar laut dipergunakan perangkat ELAC *scientific echosounder* 3 dimensi, sedangkan untuk mengetahui keberadaan gerombolan ikan di pergunakan *fish finder* KODEN.



Gambar 1. Lokasi stasiun trawl di perairan Sangihe dan Talaud
Figure 1. Trawl survey stations around Sangihe and Talaud islands.

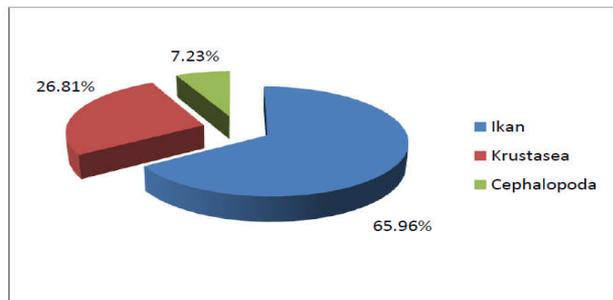
Hasil tangkapan dari setiap stasiun penangkapan disortir sampai spesies atau kelompok spesies, kemudian ditimbang, dihitung dan dicatat pada *fishing log sheet*. Identifikasi jenis ikan dilakukan berdasarkan referensi dari Nakabo (2002a), Nakabo (2002b), FAO (1998), Gloerfelt-Tarp & Kailola (1984) dan OFCF-BRKP (2006).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Komposisi Hasil Tangkapan

Hasil tangkapan yang diperoleh dari 6 stasiun trawl sebanyak 235 individu terdiri dari ikan 155 individu (65,96%), krustasea 63 individu (26,81%) dan cephalopoda 17 individu (7,23%). Dari 155 ikan laut-dalam yang diperoleh terdiri dari 53 spesies yang termasuk 32 famili. (Gambar 2 dan Tabel 1). Beberapa jenis ikan demersal laut-dalam disajikan pada Lampiran 1.



Gambar2. Proporsi hasil tangkapan ikan, crustacea dan cephalopoda di area survei

Figure 2. Catch proportion of fishes, crustaceans, and cephalopods in survey area

Komposisi hasil tangkapan didominasi oleh grup ikan demersal (22 famili), kemudian grup ikan mesopelagis dan krustasea (masing – masing 9 famili), dan Cephalopoda (6 famili) (Tabel 1). Dari 7 stasiun yang direncanakan hanya 6 stasiun yang dapat dilakukan karena pada stasiun 5 terdapat kerusakan pada *trawl* yang digunakan. Bentuk topografi dasar laut disajikan pada Lampiran 2.

BAHASAN

Perairan Sebelah Utara Pulau Talaud (Stasiun 1 dan 2)

Topografi perairan sebelah utara Pulau Talaud berbukit bukit dengan substrat dasar keras dan berkarang. Pada lokasi ini ditemukan jenis ikan demersal laut-dalam yang memiliki nilai ekonomis penting *Beryx splendens* (Alfonsino) dari family Berycidae. Jenis ikan ini merupakan

salah satu jenis ikan dasar yang populer di pasar ikan Jepang dan Eropa. Harga di pasar Tsukiji Jepang pada tahun 2010 mencapai Rp. 90.000- 100.000 /kg. Dilaporkan tangkapan ikan tersebut sebesar 14.200 ton namun pada tahun 2007 tercatat hanya mencapai 6.900 ton (Norse *et al.*, 2011). Secara umum *Beryx splendens* hidup secara bergerombol dalam jumlah besar. Ditemukannya jenis ikan ini di perairan utara Pulau Talaud mengindikasikan bahwa di wilayah perairan utara Talaud terdapat sumberdaya *Beryx splendens* yang masih baru dan belum pernah dimanfaatkan sebelumnya.

Disamping *Beryx splendens* ditemukan pula jenis ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi namun tidak bergerombol yaitu *Chimaera phantasma*. *Chimaera* atau juga dikenal juga sebagai *ghost shark* juga ditemukan di Samudera Hindia seperti *Chimaera hydrolagus*. *Chimaera phantasma* dikenal tersebar luas di barat laut Pasifik yang termasuk kepulauan Jepang, Filipina, Korea, China (Dagit, 2006); Taiwan (Shao & Hwang, 1997); sebelah selatan Samudera Pasifik, New Caledonia, Australia dan Selandia Baru (Didier & Séret, 2002). Jenis ikan lainnya yang ditemukan pada habitat ini adalah jenis *Setarches guentheri* dari family Scorpaenidae. Ikan ini memiliki nilai ekonomis dengan harga mencapai Rp. 25.000-30.000/Kg dipasar internasional Thailand (Satria, 2009). Di daerah ini juga ditemukan ikan – ikan karang lainnya dari famili Triacanthodidae jenis *Atrophocanthus japonicus*. Jenis ikan ini diketahui hidup bergerombol namun sampai saat ini diketahui tidak diperdagangkan untuk keperluan konsumsi manusia.

Perairan Sebelah Barat Pulau Kawio (Stasiun 3)

Perairan sebelah barat Pulau Kawio berkarakteristik unik dengan adanya aktivitas *hydrothermal vents* dan gunung berapi bawah laut yang menjulang 3.800 meter dari dasar laut. Umumnya daerah dengan *hydrothermal vents* memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Hasil tangkapan trawl di wilayah ini banyak diperoleh jenis ikan mesopelagis dari famili Sternoptychidae (*Polyipnus stereope* dan *Argyropelecus affinis*), Chauliodontidae (*Chauliodus sloani*), Myctophidae (*Cerastoscopus warmingii*, *Taaningichthys minimus* dan *Myctopidae* sp.). Ikan mesopelagis memiliki peran penting sebagai sumber makanan bagi kelompok ikan dengan tropik level yang lebih tinggi (Wang & Chen, 2001). Jenis ikan layur laut dalam juga ditemukan di wilayah ini yaitu *Benthodesmus tenuis*. Jenis ini tidak begitu populer dibandingkan dengan jenis ikan layur lainnya seperti *Trichiurus lepturus* dan *Trichiurus savala* yang banyak ditemukan di perairan dangkal.

Tabel 1. Hasil tangkapan ikan laut-dalam menurut famili di perairan Sangihe dan Talaud, Juli – Agustus 2010.

Table 1. Deep sea fishes catch grouped by family from 6 statium of the Sangihe and Talaud waters, July – August 2010.

Famili	Species	Hasil Tangkapan (Ekor)						
		STA-1	STA-2	STA-3	STA-4	STA-6	STA-7	TOTAL
Acropomatidae	<i>Synagrops japonicus</i>	14						14
	<i>Synagrops philipinensis</i>	1						1
Alepocephalidae	<i>Rouleina guentheri</i>				3			3
Berycidae	<i>Beryx splendens</i>	2					3	5
Caesionidae	<i>Pterocaesio</i> sp 1.		2					2
	<i>Pterocaesio</i> sp 2.		2					2
Cepolidae	<i>Owstonia</i> sp.		1					1
Chaulidontidae	<i>Chauliodus sloani</i>	6		1	1	3	1	12
Chaunacidae	<i>Chaunax</i> sp.	8						8
Chiasmodontidae	<i>Chiasmodontidae</i> sp					1		1
Chimaeridae	<i>Chimaera phantasma</i>	1						1
	<i>Chlorophthalmus acutifrons</i>	1						1
Chlorophthalmidae	<i>Chlorophthalmus nigromarginatus</i>	9						9
Congridae	<i>Ariosoma shiroanago</i>	3						3
Gigantidae	<i>Symphysanodon</i> sp 1.		1					1
	<i>Symphysanodon</i> sp 2.		1					1
Gonostomatidae	<i>Gonostomatidae</i> sp				1			1
Grammicolepididae	<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>						4	4
Lophiidae	<i>Lophiodes mutilus</i>	1						1
Macrouridae	<i>Abyssicola macrochir</i>				1			1
	<i>Glyptopidium</i> sp				1			1
	<i>Hymnocephalus papiraceus</i>				2			2
	<i>Macrouridae</i> sp				1			1
	<i>Malacocephalus</i> sp	10			1			11
	<i>Nezumia propingua</i>				1			1
	<i>Pseudonezumia cetonuropsis</i>				1			1
	<i>Squalogadus inflaticeps</i>					1		1
	<i>Trachonurus villosus</i>				1			1
	Muraenosocidae	<i>Muraenosox cinereus</i>	1					
Myctophidae	<i>Ceratoscopelus warmingii</i>			2				2
	<i>Taaningichthys minimus</i>			7				7
	<i>Myctophidae</i> sp	1		2				3
Nemipteridae	<i>Scolopsis</i> s p.		1					1
	<i>Parascolopsis</i> sp.		2					2
Neoscopelidae	<i>Neoscopelus macrolepidatus</i>						2	2
	<i>Neoscopelus porosus</i>						2	2
Ogocephalidae	<i>Halimectus reticulatus</i>	1						1
Ophidiidae	<i>Glyptopidium japonicum</i>	2					7	9
	<i>Lamprogrammus niger</i>				1	1		2
	<i>Lamprogrammus</i> sp.				1			1
	<i>Monopitopus kumae</i>	3						3
Paralepididae	<i>Stemonosudis</i> sp.	2						2
Plesiobatidae	<i>Plesiobatis daviesi</i>	1						1
Pleuronectidae	<i>Poecilopsetta praelonga</i>	1						1
	<i>Poecilopsetta</i> sp.	1						1
Rhinochimaeridae	<i>Rhinochimaera Africana</i>				1			1
Scorpaenidae	<i>Setarches guentheri</i>		1					1
	<i>Setarches longimanus</i>						1	1
Serrivomeridae	<i>Serrivomer sector</i>					1		1
Sternoptychidae	<i>Argyropelecus affinis</i>			1				1
	<i>Polyipnus stereope</i>			4				4
	<i>Sternoptyx obscura</i>					3		3
	<i>Sternoptyx pseudobsura</i>				2			2
Trachichthyidae	<i>Atrophacanthus japonicas</i>		5					5
	<i>Hoplostethus crassispinus</i>						1	1
Trichiuridae	<i>Benthodesmus tenuis</i>	1		2				3
JUMLAH		70	16	19	19	10	21	155

Perairan Sebelah Utara Pulau Sangihe (Stasiun 4)

Topografi dasar perairan sebelah utara pulau Sangihe sangat unik dengan beberapa puncak bukit yang luas dan datar pada kedalaman antara 400 - 600 m. Pada wilayah ini diperoleh jenis ikan *Lamprogrammus niger* dari famili Ophiididae dan beberapa jenis ikan macrouridae. Kedua famili tersebut biasanya hidup bergerombol dalam jumlah yang sangat besar. Survei trawl laut-dalam dengan KR. Baruna Jaya IV di perairan selatan Cilacap diperoleh *Lamprogrammus niger* sebesar 1,5 ton dalam satu kali hauling (OFCF-BRKP, 2006). Ikan dari famili Ophiididae dan Macrouridae merupakan jenis ikan yang penting dan dapat digunakan sebagai bahan baku surimi di Rusia dan Jepang. Di Indonesia jenis ikan ini belum pernah terlihat diperjual belikan dan merupakan sumberdaya ikan yang baru. Selain jenis ikan yang berkarakter bergerombol dalam jumlah besar, di lokasi ini juga tertangkap Jenis ikan laut-dalam yang langka serta termasuk ikan purba yaitu *Rhinochimaera africana*.

Perairan Sebelah Barat Pulau Siau (Stasiun 6)

Topografi dasar perairan di sebelah barat pulau Siau berbukit-bukit sehingga sulit untuk mengoperasikan trawl dengan kisaran kedalaman antara 300 – 3.000 m. Percobaan penangkapan dengan trawl diperoleh gambaran adanya komunitas ikan demersal laut-dalam yaitu jenis *Lamprogrammus niger* yang merupakan ikan dari famili Ophiididae dengan ukuran yang lebih besar (56 cmTL). Selain itu ditemukan pula spesies langka *Squalogadus inflaticeps* (48 cmTL). Genus *Squalogadus* terdiri dari dua spesies yaitu *Squalogadus modificatus* dan *Squalogadus inflaticeps*. Daerah penyebaran kedua jenis ikan ini diketahui sampai kedalaman 5.300 m (Cohen et al., 1990). Kelompok ikan mesopelagis dari famili Sternoptycidae, Chaulidontidae dan Chiasmodontidae khususnya jenis *Sternoptyx obscura*, *Caulidus sloani* dan *Chiasmodontidae* sp merupakan jenis yang ikan mesopelagis yang tertangkap dan dapat diketahui terdistribusi di perairan barat Pulau Siau.

Perairan Sebelah Utara Pulau Bunaken (Stasiun 7)

Perairan di sebelah utara pulau Bunaken terdapat gunung bawah laut yang cukup besar, dimana di sekitar sisi punggungnya merupakan habitat ikan demersal dengan membentuk *schooling* ikan yang cukup besar. Hasil penelitian lainnya mengemukakan di sekitar gunung bawah laut di barat Banda Aceh ditemukan ikan jenis *Hoplostethus rubellopterus* dalam jumlah yang sangat besar (Satria, 2009). Selain itu pada gunung bawah laut juga ditemukan jenis-jenis ikan yang endemis (Allain, 2006). Perairan di sebelah utara Bunaken juga merupakan habitat *Beryx splendens*. Pada lokasi ini juga tertangkap

jenis ikan dari famili Trachichthyidae yaitu jenis *Hoplostethus crassispinus* (*red roughy*). Ikan dari famili Trachichthyidae dengan jenis yang sudah dikenal yaitu *Hoplostethus atlanticus* (*orange roughy*) banyak terdapat di perairan selatan Australia dan sekitar New Zealand. Perikanan komersial *orange roughy* telah berlangsung sejak tahun 1970 dan pada tahun 1980 mencapai lebih dari 100.000 ton/tahun. Pada saat ini hasil tangkapan menunjukkan tren yang menurun dan telah *overfished* (Norse et al., 2011) . Satria (2009) menginformasikan *Hoplostethus rubellopterus* ditemukan di perairan barat Simeulue (Barat Sumatera) pada kedalaman 500 – 800 m dalam densitas (CPUA) yang cukup besar yaitu sekitar 3-17 ton/km². *Hoplostethus rubellopterus* yang berasal dari Indonesia pertama kali yang dipasarkan di Phuket Thailand pada tahun 2009 dengan harga Rp. 23.000-25.000/kg. *Hoplostethus crassispinus* (*red roughy*) merupakan sumberdaya ikan yang baru ditemukan di perairan ini dan berkarakter bergerombol dalam jumlah besar.

KESIMPULAN

- 1) Kontur topografi dasar laut Kepulauan Sangihe dan Talaud berupa perbukitan dengan dengan kedalaman antara 300 – 3.000 m. Ditemukan juga beberapa aktivitas *hydrothermal vents* dan gunung berapi bawah laut yang masih aktif di sekitar kepulauan tersebut
- 2) Jenis ikan laut-dalam di perairan Sangihe Talaud terdiri dari 53 spesies yang termasuk ke dalam 32 famili. Beberapa jenis ikan demersal laut-dalam yang memiliki nilai ekonomis antara lain *Beryx splendens*, *Hoplostethus crassispinus*, *Lamprogrammus niger*, *Setarches guentheri* dan *Xenolepidyhtis dalgleishi*. Jenis ikan tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan dan diketahui memiliki sifat bergerombol dalam jumlah besar.
- 3) Ikan mesopelagis ditemukan berukuran kecil dari famili Sternoptycidae (*Polyipnus stereope* dan *Argyropelecus affinis*), Chaulidontidae (*Chaulidus sloani*), Chiasmodontidae, dan Myctophidae (*Cerastoscopus warmingii*, *Taaningichthys minimus*, dan *Myctopidae* sp.) Keberadaan ikan mesopelagis kecil di perairan utara Sulawesi mengindikasikan perairan yang produktif dan berperan sebagai sumber makanan bagi tropik level yang lebih tinggi.
- 4) Di perairan sekitar gunung bawah laut sebelah utara Bunaken terdapat habitat dari ikan famili Trachichthyidae yaitu jenis *Hoplostethus crassispinus* (*red roughy*) dan Berycidae yakni *Beryx splendens* (*Alfonsino*).

PERSANTUNAN

Tulisan ini adalah bagian dari kontribusi penulis dalam kegiatan INDEX-SATAL 2010 (*Indonesia-USA Deep-sea Exploration of the Sangihe Talaud Region*) pada bulan Juli – Agustus 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Allain, V. 2006. *Seamounts and pelagic fisheries interactions under study*. SPC Fisheries Newsletter #116 – January/March 2006.
- Badrudin., Wudianto., Wiadnyana, N.N & S. Nurhakim. 2006. *Deep-sea fish resources diversity and potential in the waters of Western Sumatera of the Eastern Indian Ocean. Ind.Fish.Res.J. Vol.13(1): 113-127.*
- Badrudin., Suman, A & Awwaludin. 2007. Size distribution and maturity of the slimeheads (*Hoplostethus crassispinus*) in the deep-sea around Simelue Island, Western Sumatra, Eastern Indian Ocean. *Ind.Fish.Res.J. Vol.12 (2): 9-13.*
- Badrudin., Nugroho, D & A. Suman. 2007. The most abundance and very rare species in the deep-sea fish community in the Western Sumatera, Eastern Indian Ocean. *Ind.Fish.Res.J. Vol.12 (2): 17-30.*
- Carpenter, K. E. & V. H. Niem (eds). 1998. *FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific*. Volume 1 – 6. Rome, FAO. 4218 p.
- Clark, M. 2008. Resource management, Seamount fisheries: understanding the impacts of trawling. *Water & Atmosphere 16(2): 16-17.*
- Clark, M. 2009. Deep-sea seamount fisheries: a review of global status and future prospects. *Lat. Am. J.Aquat. Res. 37(3): 501-502.*
- Cohen, D.M., Inada, T., Iwamoto, T & N. Scialabba. 1990. FAO species catalogue, Vol. 10. Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes). An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. *FAO Fisheries Synopsis. Vol. 10 (125). Rome. FAO. 442 p.*
- Dalyan, C & L. Eryilmaz. 2008. A new deepwater fish, *Chauliodussloani* Bloch & Schneider, 1801 (Osteichthyes: Stomiidae), from the Turkish waters of Levant Sea (Eastern Mediterranean). *J. Black Sea/ Mediterranean Environment Vol.14: 33-37.*
- Dagit, D.D. 2006. *Chimaera phantasma*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Diunduh pada tanggal 18 August 2010.
- Didier, D.A & B. Séret. 2002. Chimaeroid fishes of New Caledonia with description of a new species of *Hydrolagus* (Chondrichthyes, Holocephali). *Cybium. 2002. 26(3): 225 – 233.*
- FAO. 1998. *Species Identification Guide for Fishery Purposes Volume 1 to 6*. Food and Agricultural Organisation of the United Nation, Rome.
- FAO, 2008. Report of the FAO workshop on vulnerable ecosystems and destructive fishing in deep-sea fisheries. Rome. 26-29 June 2007. *FAO Fisheries Report. No.829: 18 p.*
- Gloerfelt-Tarp, T. & P.J. Kailola. 1984. *Trawled Fishes of Southern Indonesia and Northern Australia*. The Directorate General of Fisheries. Indonesia. 406 p.
- Lack, M., Short, K. & A. Willock. 2003. Managing risk and uncertainty in deep-sea fisheries: lessons from Orange Roughy. TRAFFIC Oceania and WWF Endangered Seas Programme.
- Manini, E., Luna, G.M., Corinaldesi, C. Zeppilli, D., Bortoluzzi, G., Caramanna, G., Raffa, F. & R. Danovaro. 2007. Prokaryote diversity and virus abundance in shallow hydrothermal vents of the Mediterranean Sea (Panarea Island) and the Pasific Ocean (North Sulawesi-Indonesia). *MicrobEcol (2008) 55: 626-639.*
- Nakabo, T. 2002. *Fishes of Japan, with pictorial keys to the species. English edition I and II*. Tokay Univ. Press. Tokyo: 1749 p.
- Norse, E.A., William, S.B., Cheung, W.L., Clark, M.R., Ekeland, I., Froese, R., Gjerde, K.M., Haedrich, R.L., Heppell, S.S., Morato, T., Morgan, L.E., Pauly, D., Sumaila, R. & R. Watson. 2012. Sustainability of deep-sea fisheries. *Marine Policy 36: 307–320.*
- OFCF-BRKP. 2006. The Japan Indonesia deep-sea fishery resources joint exploration project (report of 2004 field survey). *Overseas Fisheries Cooperation Foundation – Badan Riset Kelautan dan Perikanan.*
- Satria, F. 2009. Karakteristik sumberdaya, peluang dan pola pemanfaatan ikan demersal laut-dalam. *Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana Teknologi IPB, Bogor. 164 p.*
- Shao, K.T. & D. F. Hwang. 1997. *Rhinochimaera pacifica* (Chimaeriformes, Rhinochimaeridae): the first Rhinochimaerid recorded from Taiwan. *Acta Zoologica Taiwanica 8(2): 97-102.*

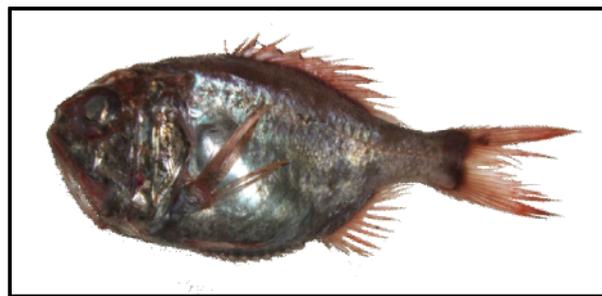
- Sumiono, B. 2006. Penyebaran dan aspek biologi ikan laut-dalam *Lamprogrammus niger* (famili Ophidiidae) di perairan Samudera Hindia sebelah Selatan Jawa. *Prosiding Seminar Nasional IV Jatiluhur, 29-30 Agustus 2006*.
- Suprpto, 2008. Komposisi jenis, distribusi, dan kepadatan stok ikan ekor tikus (Macrouridae) di perairan laut-dalam zona ekonomi eksklusif Indonesia Samudera Hindia. *J.Lit.Perikan.Ind. Vol.14 (4):403-404*.
- Utami, P., Browne, P.R.L., Simmons, S.F. & Suroto. 2005. Hydrothermal alteration mineralogy of the Lahendong geothermal system. North Sulawesi: *A progress report. Proceedings 27th Geothermal Workshop 2005*.
- Wang, J.T.M. & C.T. Chen. 2001. A review of lanternfishes (families: Myctophidae and Neoscopelidae) and their distributions around Taiwan and the Tungsha Islands with notes on seventeen new records. *Zoological Studies 40(2): 103-126*

Lampiran 1. Beberapa jenis ikan laut dalam di wilayah perairan Sangihe Talaud
Appendix 1. Some of deep-sea fishes recorded around Sangihe Talaud Waters.



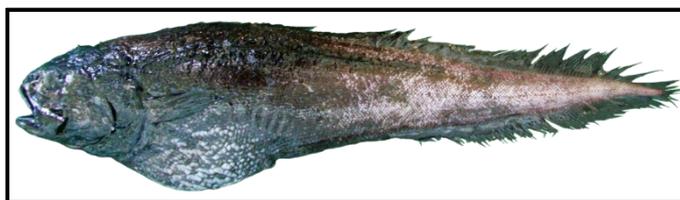
Nama : *Beryx splendens*

Deskripsi : Duri keras sirip dorsal berjumlah 4; Duri lunak sirip dorsal berjumlah: 13-16; Duri keras pada sirip anus: 4; duri lunak sirip anus: 26 - 30. Pada tulang infraorbital pertama terdapat duri yang tumbuh menyamping ke ujung anterior. Gurat sisi badan memanjang sampai ke sirip caudal. Pada bagian wajah dalam terdapat bagian pipih berdaging yang bersisik dengan cakram yang agak tebal. Pada ikan muda, duri kedua dari sirip dorsal tumbuh memanjang, dengan 1 duri keras dan 17 duri lunak sedangkan sirip pectoral mempunyai satu duri keras dan 17 duri lunak.



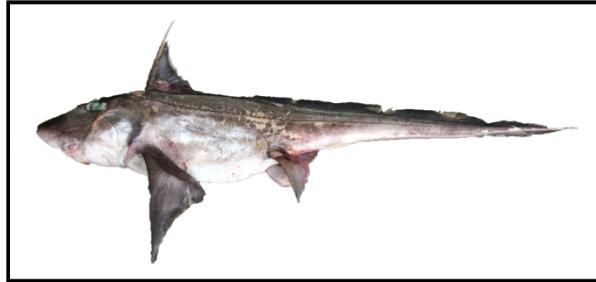
Nama : *Hoplostethus crassispinus*

Deskripsi : Terdapat 6 Duri keras Punggung dan 13 duri lunak; pada bagian anus terdapat 3 duri keras dan 9 sampai 10 duri lunak; pada bagian pectoral terdapt 16 sampai 17 duri lunak; dan gurat sisi mempunyai 27 sampai 29 sisik (D VI,13; AIII,9 sampai 10; P 16 to 17; LL 27 sampai 29) (Nakabo, 2002). Bentuk tubuh cukup lebar, cukup pipih. Ukuran kepala besar dihiasi dengan tulang tipis membentuk canal disekitar operculum.



Nama : *Lamprogrammus niger*

Deskripsi : Duri sirip dorsal (total): 0; Duri lunak sirip dorsal (total): 105-115; Duri sirip anal: 0; Duri lunak sirip anus: 84 – 91.



Nama : *Chimaera Phantasma*

Deskripsi : Moncong pendek dan gilig. Sirip dorsal pertama tegak dengan sebuah duri yang menonjol; sirip dorsal kedua panjang dan melambai ke bawah. Kolom vertebral memanjang lurus sampai ke ujung, sirip caudal terbagi secara simetris. Sirip anal menjadi satu dengan sirip caudal pada jenis Hydrolagus.

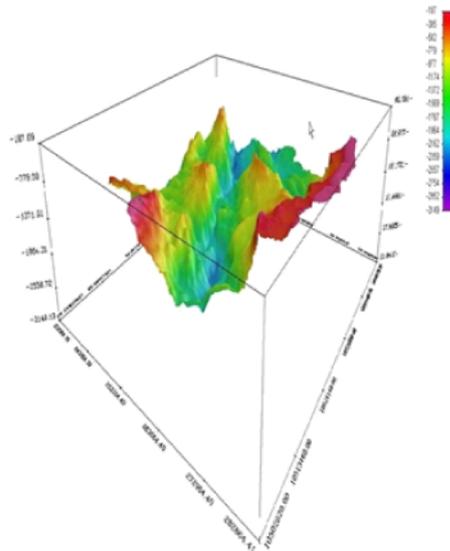
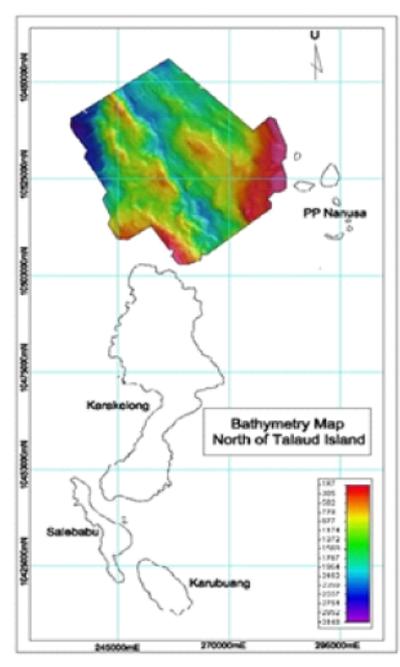


Nama : *Squalogadus inflaticeps*

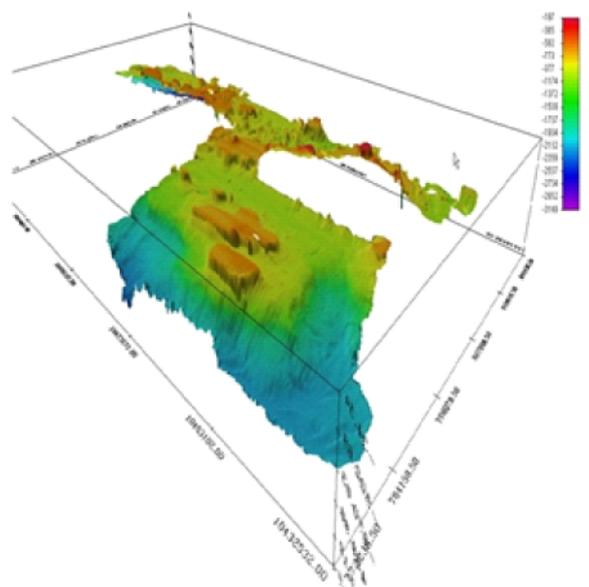
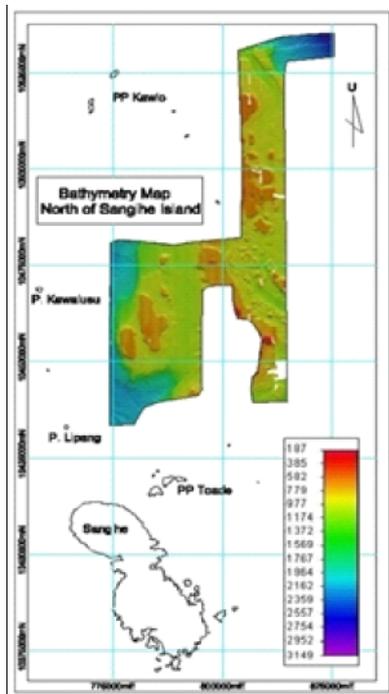
Deskripsi : Lingkaran di sekitar mata (Orbit) kecil, hanya 10% dari panjang kepala, terdapat di depan mulut yang berukuran kecil dan inferior. Chin barbel tidak ditemukan. Insang pertama bercelah dan tidak dibatasi oleh lipatan membran kulit, bagian luar gill rakers panjang dan ramping. Duri lunak pada branchiostegal berjumlah 7. Anus terletak sebelum sirip anal. Ekor berbentuk seperti sabuk. Sirip Anal panjang, dan tidak berkembang. Sirip pelvic tidak ditemukan. tidak terdapat organ cahaya.

Lampiran 2. Topografi dasar wilayah perairan Sangihe Talaud.
 Appendix 2. Bottom topography around Sangihe Talaud Waters.

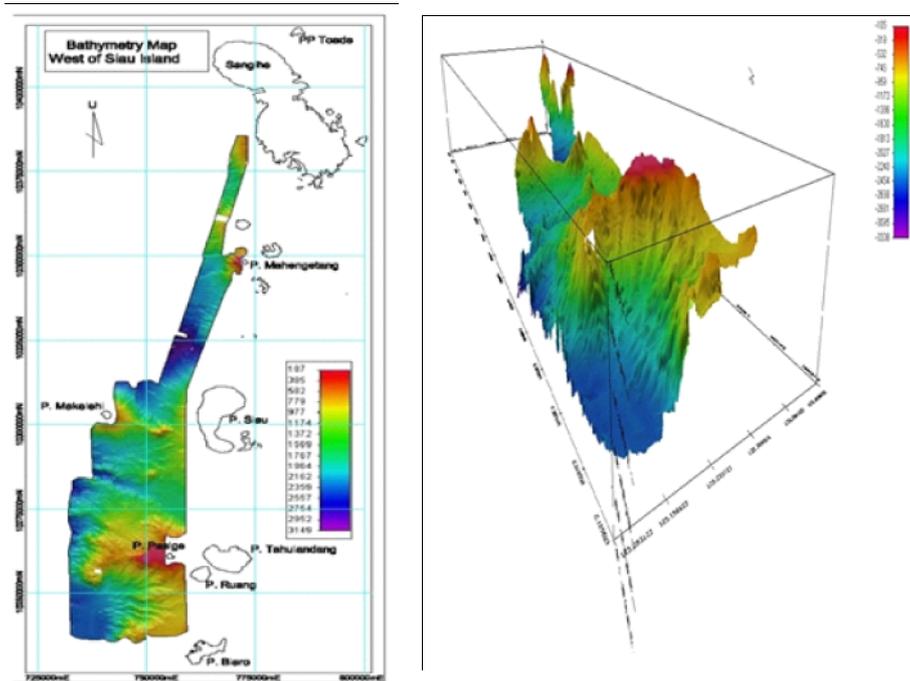
1. Bagian utara Pulau Talaud



2. Bagian utara Pulau Sangihe



3. Bagian barat Pulau Siau



4. Bagian utara Pulau Nain

