



EFEKTIFITAS SUB ZONA PERLINDUNGAN SETASEA DI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN TNP LAUT SAWU, NUSA TENGGARA TIMUR

EFFECTIVENESS OF SUB ZONE CETACEAN PROTECTION IN MARINE PROTECTED AREAS SAVU SEA NATIONAL MARINE PARK, EAST NUSA TENGGARA

Mujiyanto Mujiyanto^{a*}, Riswanto Riswanto^a dan Adriani Sri Nastiti^a

^aBalai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan

Jl. Cilalawi No. 1 Jatiluhur Purwakarta Jawa Barat

*E-mail: antomj18@gmail.com

ABSTRACT

The zonation review and evaluation took into account habitat protection areas and categorised migration routes. In addition, the sustainability of fishery resources is maintained, as people in Savu Sea depend on fishery resources. The objectives of this research are to analyse the effectiveness of sub-zone cetacean protection for Savu Sea National Marine Park. The research stations were watering inside and outside in Savu Sea National Marine Park. The sampling of the research was conducted on 2015 and 2016, collecting data using a zig-zag transect by observation method of collecting data sighting cetacean with single observer platform. The results of sub-zone cetacean protection against Southwest Sumba waters, West Sumba and East Timor Land need to be reviewed if referring the current zoning area. Sub-zone for areas to protect sustainability cetacean need to be adjusted addition and alteration of fishery zone, the area of Southwest Sumba, West Sumba and Central Sumba is $\pm 445,567.44$ ha and $\pm 239,307.52$ ha to around East Timor Land waters. Extensive re-evaluation of existing protection sub-zones is requiring. A review of extent to effectiveness water areas attend the conflict of interest in needs of fisherman to catch and migration route of cetacean.

Keyword: zone, cetacean, dolphin, whale, savu sea

ABSTRAK

Peninjauan dan evaluasi zonasi harus memperhatikan wilayah perlindungan habitat dan jalur migrasi setasea. Disamping itu, keberlanjutan sumberdaya perikananannya tetap terjaga, karena sebagian besar masyarakat di sekitar wilayah Laut Sawu bergantung terhadap sumberdaya perikanan yang ada. Penelitian bertujuan menganalisis efektivitas sub zona perlindungan setasea di Taman Nasional Perairan Laut Sawu. Lokasi penelitian meliputi perairan di dalam dan luar Taman Nasional Perairan Laut Sawu. Penelitian dilakukan tahun 2015 dan 2016, alur pengumpulan data dilakukan secara *zig-zag transect* dengan metode pengamatan satu kelompok pengamat. Hasil yang ditemukan adalah pada sub zona perlindungan setasea di perairan sekitar Sumba Barat Daya, Sumba Barat, Sumba Tengah dan Daratan Timor perlu ditinjau ulang jika mengacu pada luasan zonasi saat ini. Luasan sub zona untuk melindungi keberlanjutan setasea disesuaikan dengan penambahan dan perubahan dari zona perikanan yang ada, luasan di Sumba Barat Daya, Sumba Barat dan Sumba Tengah $\pm 445.567,44$ ha dan Daratan Timor $\pm 239.307,52$ ha. Diperlukan peninjauan ulang luasan pada sub zona perlindungan yang ada saat ini. Peninjaun ulang luasan dimaksudkan untuk keefektifitasan wilayah perairan guna menghindari terjadinya konflik kepentingan antara kebutuhan nelayan akan hasil tangkapan dengan keberlanjutan setasea.

Kata kunci: zonasi, setasea, lumba-lumba, paus, laut sawu

1. PENDAHULUAN

Laut Sawu merupakan bagian perairan Indonesia yang secara langsung berbatasan dengan Samudera Hindia, dengan keunikan perairan yang dinamik yaitu memiliki perubahan suhu dan salinitas permukaan yang signifikan pada musim angin muson tenggara. Dinamika perairan tersebut terjadi di lapisan permukaan yang dipengaruhi pola tiupan angin muson. Kondisi tersebut, berakibat terhadap terjadinya *upwelling* di perairan Laut Sawu. Proses taikan air (*upwelling*) di perairan akan mempengaruhi kondisi kehidupan fitoplankton, hidrologi dan pengkayaan nutrisi di perairan tersebut (Sediadi, 2004; Packard *et al.*, 2015). Salah satu dampak *upwelling* yang cukup signifikan adalah meningkatnya kesuburan (kelimpahan plankton sebagai pakan alami) serta peningkatan suhu air laut (hangat), sehingga memberikan kenyamanan bagi sekumpulan setasea tinggal dan bermigrasi di perairan Laut Sawu.

Keberadaan setasea, jalur migrasi dan wilayah perlindungan paus serta lumba-lumba merupakan salah satu keunikan di perairan di Laut Sawu (YPPL-TNC, 2011). Dijelaskan dalam Dokumen Rencana Aksi Nasional (RAN) konservasi setasea di Indonesia periode 2016-2020 bahwa penetapan Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN) di Laut Sawu salah satunya ditujukan sebagai wilayah perlindungan setasea yaitu habitat dan jalur migrasi paus, area perlindungan lumba-lumba yang secara rutin melakukan ruaya di Laut Sawu (KKHL, 2015). Tahun 2014 melalui Keputusan Menteri Nomor 5/KEPMEN-KP/2014 ditetapkan sebagai Taman Nasional Perairan Laut Sawu yang kemudian disebut sebagai TNP Laut Sawu. Tindak lanjut dari penetapan tersebut, melalui Rencana Pengelolaan dan Zonasi yang dalam hal ini adalah Kawasan

Konservasi Perairan TNP Laut Sawu dapat ditinjau sekurang-kurangnya 5 (lima) tahun sekali sesuai dengan Keputusan Menteri Nomor 6/KEPMEN-KP/2014).

Keseimbangan antara keberlanjutan migrasi setasea dengan kebutuhan masyarakat terhadap sumber daya kelautan dan perikanan berdampak terhadap persinggungan antara wilayah tangkap dengan area perlindungan dan migrasi setasea. Kondisi tersebut terlihat pada zonasi di wilayah sekitar Daratan Pulau Sumba dan Daratan Timor. Wilayah yang dijadikan sebagai zona perikanan berkelanjutan sebagian besar merupakan jalur migrasi setasea (paus dan lumba-lumba). Kondisi tersebut jika dibiarkan berlarut-larut akan berdampak terhadap perubahan perilaku setasea yang ada. Gangguan terhadap populasi setasea dan predator utama lainnya menyebabkan pergeseran dominasi predator utama yang pada akhirnya menyebabkan terganggunya rantai makanan (Beum and Worm, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas luasan sub zona setasea di kawasan konservasi perairan TNP Laut Sawu. Efektifitas yang dimaksud adalah menyeimbangkan antara kebutuhan *stake holder* akan sumberdaya perikanan yang ada dengan keberlanjutan dari keberadaan setasea di Laut Sawu. Secara tidak langsung menggambarkan bahwa sehatnya setasea juga mencerminkan sehatnya lautan (Trumble *et al.*, 2013). Hasil yang diharapkan adalah terhindarnya konflik kepentingan antara kebutuhan *stake holder* dengan keberlangsungan hidup setasea di Laut Sawu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Survey penelitian ini dilaksanakan selama 3 kali pengamatan (November 2015, Maret – April 2016 dan September –



zig-zag transect jalur pengamatan
November 2015



zig-zag transect jalur pengamatan
Maret-April dan September-Oktober
2016

Gambar 1. Lokasi penelitian dan jalur pengamatan kemunculan setasea

Oktober 2016). Lokasi penelitian meliputi perairan Kabupaten Kupang, Rote Ndao, Timor Tengah Selatan, Sabu Raijua, Sumba Timur, Sumba Tengah, Sumba Barat, Sumba Barat Daya, Manggarai dan Kabupaten Manggarai Barat (Gambar 1). Pembagian waktu tersebut dilakukan berdasarkan pada kondisi lingkungan perairan (Faizah *et al.*, 2006), pemilihan waktu survey juga dilakukan berdasarkan kekosongan data *time series* dari hasil-hasil penelitian sebelumnya.

2.2. Waktu dan lokasi penelitian

Survey penelitian dilaksanakan selama 3 kali pengamatan (November 2015, Maret-April 2016 dan September-Oktober 2016). Lokasi penelitian meliputi perairan Kabupaten Kupang, Rote Ndao, Timor Tengah Selatan, Sabu Raijua, Sumba Timur, Sumba Tengah, Sumba Barat, Sumba Barat Daya, Manggarai dan Kabupaten Manggarai Barat (Gambar 1). Pembagian waktu tersebut dilakukan berdasarkan pada kondisi lingkungan perairan (Faizah *et al.*, 2006), pemilihan waktu survey juga dilakukan berdasarkan kekosongan data *time series* dari hasil-hasil penelitian sebelumnya.

Survey bulan November 2015 pengamatan dilakukan di dalam kawasan TNP Laut Sawu, sedangkan survey pada periode bulan Maret-April dan September-

Oktober 2016 pengamatan dilakukan di dalam dan diluar kawasan TNP Laut Sawu (Gambar 1).

2.3. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data primer kemunculan (*sighting*) spesies setasea dengan pengambilan data menggunakan transek *zig-zag* serta dengan metode pengamatan satu kelompok pengamat (*single observer platform*) (Thomas *et al.*, 2007). Kapal bergerak sepanjang daerah pengamatan dengan kecepatan rata-rata 7-8 knot. Waktu pengamatan dimulai pada pagi hari pukul 06.00 WITA sampai sore hari pukul 18.00 WITA (Kahn, 2005; Kahn, 2013). Metode *zig-zag transect* bertujuan untuk memperoleh estimasi jumlah jenis setasea serta menghindari *glare* (cahaya yang menyilaukan) dari sinar matahari (Gambar 2).

Penentuan jumlah mamalia laut dengan tepat sangatlah sulit, karena hewan tersebut menghabiskan lebih banyak waktunya hidup di dalam air, sehingga digunakan metode estimasi untuk melakukan perhitungan jumlah setasea yang ditemukan (Hammond *et al.*, 2002). Identifikasi visual kenampakan setasea merujuk pada Carwardine (2002) dan Jefferson *et al.*, (1993). Detail identifikasi setasea merujuk pada Carwadine (1995); Siahainenia (2008) dengan 12 (dua belas)



Gambar 2. Posisi pengamat pada metode *single observer platform*

point kunci identifikasi sebagai berikut: 1) Estimasi ukuran tubuh; 2) Tanda-tanda yang biasa pada tubuh setasea; 3) Bentuk, warna, posisi dan tinggi sirip dorsal (*dorsal fin*); 4) Bentuk tubuh dan bentuk kepala; 5) Warna dan tanda pada tubuh; 6) Bentuk semburan (khusus pada spesies besar); 7) Bentuk dan tanda pada ekor (*fluk*); 8) Tingkah laku di permukaan air; 9) *Breaching* dan tingkah laku lainnya; 10) Estimasi jumlah setasea yang diamati; 11) Habitat setasea; dan 12) Posisi geografis lokasi. Selain data primer kemunculan setasea, dilakukan juga pengumpulan data sekunder untuk menjawab tujuan penelitian, dengan melakukan *desk study* (Johnston, 2014) dari hasil-hasil penelitian sebelumnya di perairan Laut sawu.

Metode pengamatan yang dimodifikasi dengan menggunakan kelompok pengamat terdiri atas 4 orang (3 pengamat dan 1 pencatat) (Gambar 2). Posisi pertama berada di depan pada daerah yang lebih tinggi (tengah-tengah haluan), menggunakan teropong binokuler untuk mengamati daerah depan dengan batas pandangan 180°; posisi kedua dan ketiga menggunakan batas pandangan 90° pada wilayah pengamatan lebih rendah dari posisi pertama (di belakang pengamat pertama) menggunakan teropong binokuler, posisi pengamat keempat sebagai pencatat data atau notulen berada di bagian belakang, sehingga akan mengetahui bila ada pengamatan yang dilakukan itu sama.

Keempat personel pengamat berganti posisi setiap satu jam.

2.4. Analisa data

- ❖ Analisis untuk mendeterminasi sebaran karakteristik setasea antar cakupan wilayah per kabupaten di Laut Sawu menggunakan analisis statistik multivariable yang didasarkan pada Analisis Komponen Utama *Principal Componen Analysis* (Legendre dan legendre, 1983; Bengen *et al.*, 1992; Dodi *et al.*, 2000). Analisis PCA menggunakan perangkat lunak program XLSTAT 2014.
- ❖ Analisis data hasil pengamatan langsung dan data sekunder hasil-hasil penelitian dikompilasi dan dioverlay menggunakan perangkat lunak GIS.

3. HASIL DAN DISKUSI

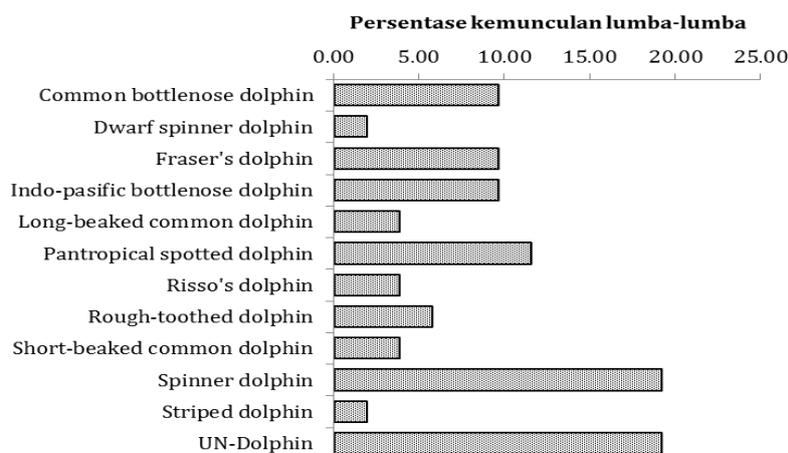
Hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian ditemukan 11 lumba-lumba dan 8 paus (Lampiran 1). Komposisi dari jenis lumba-lumba yang ditemukan adalah Common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), Dwarf spinner dolphin (*Stenella longirostris roseiventris*), Fraser's dolphin (*Lagenodelphis hosei*), Indo-pasific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*), *Striped dolphin* (*Stenella coeruleoalba*), Pantropical spotted dolphin (*Stenella attenuata*), Spinner dolphin (*Stenella longirostris longirostris*), Rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*), Long

beaked common dolphin (*Delphinus capensis*), Short beaked common dolphin (*Delphinus delphis*) dan Risso's dolphin (*Grampus griseus*) (Gambar 3). Hasil analisis dari frekuensi kemunculan jenis lumba-lumba tertinggi adalah Spinner dolphin (Gambar 3). Lumba-lumba jenis Spinner dolphin memang terdapat hampir di seluruh perairan laut, terutama Laut Jawa, Sumatera, Pulau Lembata, Halmahera, Selat Sunda, Maluku dan Papua (Priyono, 2001). Hasil penelitian D'Lima *et al.*, (2013) dijelaskan secara sosial ekonomi, lumba-lumba terlihat secara tidak langsung berhubungan dengan aktifitas nelayan tangkap, dimana gerakan dan tingkah laku lumba-lumba dapat membantu nelayan menggiring ikan ke jaring nelayan. Komposisi setasea di dunia berdasarkan beberapa hasil penelitian ditemukan sekitar 86 jenis setasea termasuk beberapa jenis yang dikategorikan langka dan terancam punah (Klinowska, 1991; Barnes, 1996; Rudolph *et al.*, 1997; Kahn, 2003; Setiawan, 2004; Fauziah *et al.*, 2006). Jumlah spesies lumba-lumba dan paus di perairan Indonesia menurut Rudolph *et al.*, (1997); Kahn, (2003) dan Mustika *et al.*, (2009) sekitar 12 spesies lumba-lumba dan 18 spesies paus, termasuk paus biru

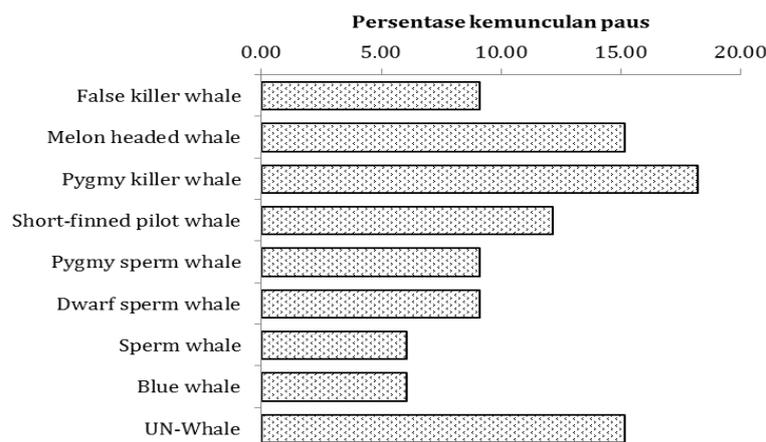
(*Balaenoptera musculus*), paus sperma (*Physeter macrocephalus*) dan humpback whale (*Megaptera novaeangliae*).

Dalam dokumen Rencana Aksi Nasional juga dijelaskan bahwa Indonesia memiliki setidaknya 33 spesies setasea atau lebih dari sepertiga jumlah spesies setasea di seluruh dunia (KKHL, 2015). Pergerakan dan jalur migrasi setasea di perairan Indonesia menurut Klinowska, (1991); Faizah *et al.*, (2006) bergerak dari Samudra Pasifik dan Samudera Hindia yang terjadi melalui terusan sunda kecil sepanjang 900 km, menjadikan terusan tersebut sebagai tempat pergerakan lokal dan migrasi jarak jauh.

Wilayah perairan dengan lokasi kemunculan lumba-lumba dan paus tertinggi yaitu di wilayah perairan sekitar Kabupaten Kupang dan Sumba Barat Daya. Lokasi kemunculan *Spinner dolphin* juga ditemukan cukup tinggi di perairan sekitar Kabupaten Sumba Timur sebanyak 17 lokasi. Kemunculan jenis Pantropical spotted dolphin di perairan Kabupaten Sumba Barat Daya juga tergolong tinggi sebanyak 12 lokasi. Hasil penelitian Forney (2000) di perairan California dihasilkan bahwa lokasi kemunculan (*sighting*) lumba-lumba berhubungan erat dengan beberapa parameter lingkungan perairan,



Gambar 3. Persentase kemunculan (*sighting*) lumba-lumba (*dolphin*) selama penelitian di Kawasan konservasi perairan TNP Laut Sawu



Gambar 4. Persentase kemunculan (*sighting*) paus (whale) selama penelitian di Kawasan konservasi perairan TNP Laut Sawu

variabel dari parameter lingkungan yang memiliki hubungan erat adalah *sea surface temperature*, *sea surface salinity* dan *beaufort sea state*.

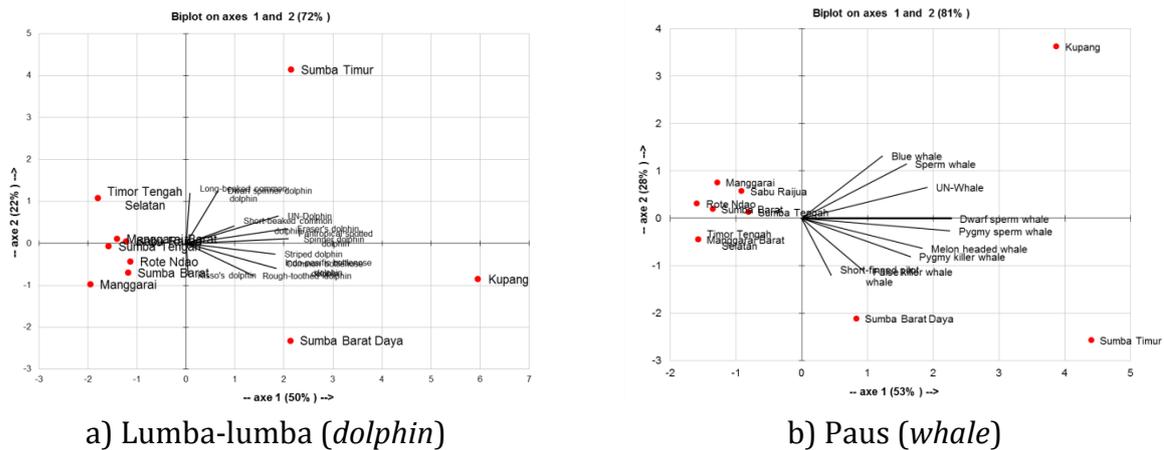
Persentase jumlah paus yang ditemukan sebanyak 8 spesies, yaitu *Dwarf sperm whale* (*Kogia sima*), *False killer whale* (*Pseudorca crassidens*), *Melon headed whale* (*Peponocephala electra*), *Pygmy killer whale* (*Feresa attenuata*), *Pygmy sperm whale* (*Kogia breviceps*), *Short-finned pilot whale* (*Globicephala macrorhynchus*); *Sperm whale* (*Physeter macrocephalus*) (data primer) (Gambar 4), desk studi yang dilakukan juga ditemukan Paus Biru (data sekunder hasil penelitian Kahn, 2013).

Wilayah perairan dengan lokasi kemunculan sebanyak lokasi (Kupang, Rote Ndao, Sabu Raijua, Sumba Timur, Sumba Tengah, Sumba Barat dan Sumba Barat Daya). Spesies tertinggi selama periode penelitian dan hasil desk studi yaitu *Pygmy killer whale* (*Feresa attenuate*) (Gambar 4). Hasil pengamatannya dari tahun 2001 hingga 2005 memperlihatkan bahwa beberapa jenis setasea telah "menetap" di Laut Sawu, antara lain : paus sperma (*Sperm whale*), paus pembunuh kerdil (*Pigmy killer whale*), paus kepala semangka (*Melon headed whale*),

lumba-lumba paruh panjang (*Spinner dolphin*), lumba-lumba totol (*Pan-tropical spotted dolphin*), lumba-lumba gigi kasar (*Rough-toothed dolphin*), lumba-lumba abu-abu (*Risso'sdolphin*) dan lumba-lumba Fraser (*Fraser's dolphin*) (Salim, 2011).

Sebaran lokasi kemunculan (*sighting*) lumba-lumba tertinggi terbagi menjadi 3 kelompok, yaitu di Kabupaten Sumba Timur, Kupang dan Sumba Barat Daya. Kondisi tersebut ditunjukkan oleh arah sumbu terkuat mengarah pada ketiga wilayah perairan di sekitar Kabupaten Sumba Barat Daya, Kupang dan Sumba Timur (Gambar 5.a). Beberapa perairan lainnya dengan kemunculan tinggi, akan tetapi tidak menunjukkan ulangan kemunculan yang signifikan adalah Kabupaten Rote Ndao, Manggari Barat dan Sumba Tengah. Keeratan nilai dan arah sumbu yang mengarah pada Kabupaten Sumba Barat Daya dan Kabupaten Kupang, menunjukkan bahwa di perairan tersebut menjadi lintasan lumba-lumba setiap saat.

Hasil analisis sebaran lokasi paus ditemukan 3 wilayah perairan yang memiliki lokasi kemunculan tertinggi, yaitu Kabupaten Kupang, Kabupaten Sumba Timur dan Kabupaten Sumba Barat Daya. Beberapa wilayah perairan lainnya dengan lokasi ada kemunculan yang cukup



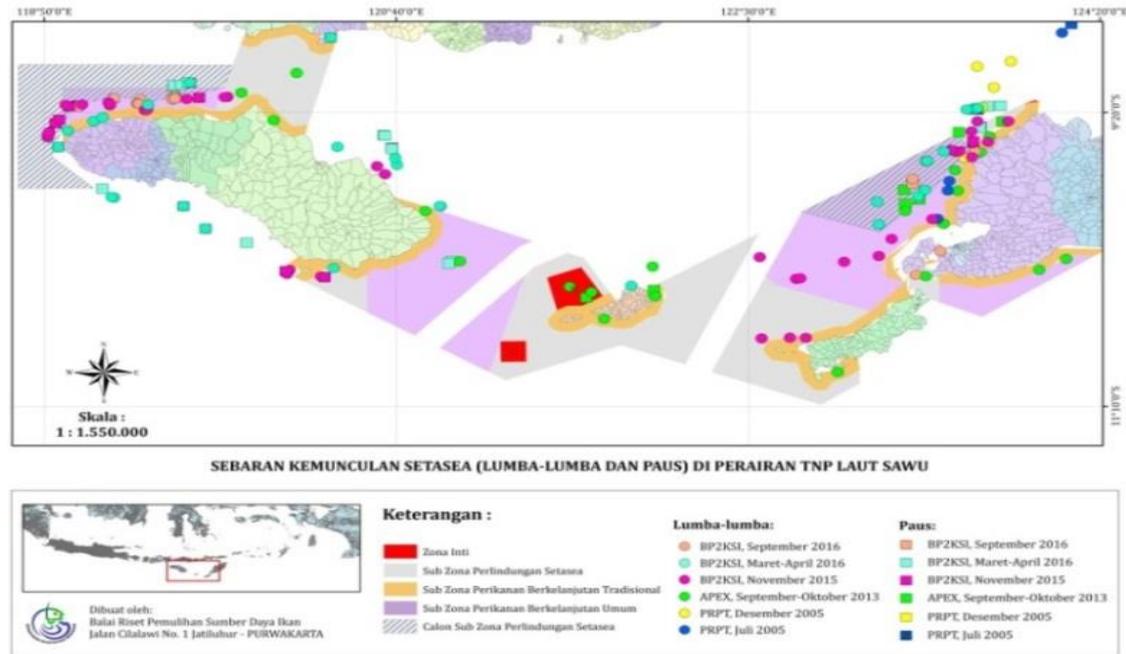
Gambar 5. Distribusi kelompok dari sebaran lokasi kemunculan (*sighting*) lumba-lumba (*dolphin*) (a) dan paus (*whale*) (b) di masing-masing wilayah perairan pada cakupan wilayah antar kabupaten di perairan TNP Laut Sawu, NTT.

signifikan, akan tetapi selama penelitian frekuensi kemunculannya lemah adalah Kabupaten Sumba Tengah, Kabupaten Sumba Barat, Kabupaten Rote Ndao dan Kabupaten Sabu Raijua (Gambar 5.b). Lokasi kemunculan (*sighting*) setasea dengan jumlah tertinggi yaitu di wilayah perairan Sumba Timur (17 lokasi kemunculan), Kabupaten Sumba Barat Daya (16 lokasi kemunculan) dan wilayah perairan di Kabupaten Kupang sebanyak 15 lokasi kemunculan. Beberapa lokasi yang ada selama penelitian dan dari beberapa data hasil-hasil penelien sebelumnya, lokasi yang terdeteksi menjadi lokasi kemunculan merupakan lokasi yang saat ini menjadi sub zona perikanan berkelanjutan. Di beberapa lokasi tersebut, selama penelitian terlihat bahwa bukan nelayan tradisional yang memanfaatkan periaran tersebut sebagai lokasi penangkapan ikan.

Hasil analisis dari kemuculan, gerombolan, tingkah laku serta migrasi lumba-lumba dan paus selama penelitian, beberapa zona yang ada saat ini memerlukan perhatian bagi keberlanjutan keberadaan paus dan lumba-lumba di perairan Laut Sawu serta dari hasil-hasil penelitian sebelumnya tidak ditemukan kemunculan lumba-

lumba dan paus. Beberapa tahun terakhir ini, lumba-lumba sudah menjadi hewan buruan untuk dijadikan bahan konsumsi dan lainnya, perburuan setasea secara terus menerus dapat mengakibatkan berkurangnya populasi lumba-lumba dan paus di alam, meskipun dilakukan secara tradisional (Wiadnyana *et al.*, 2005). Keberadaan setasea di wilayah perairan sebelah selatan Kabupaten Sumba Barat Daya serta utara Kabupaten Sumba Barat dan Kabupaten Sumba Tengah dan Perairan sebelah utara Kabupaten Kupang (Pulau Semau sampai dengan daerah Soliu) menjadi wilayah dengan perhatian khusus bagi upaya perlindungan setasea. Berdasarkan hasil analisis, perlu disesuaikan antar zona dengan penambahan dan merubah dari sub zona perikanan berkelanjutan umum yang ada saat ini menjadi sub zona perlindungan setasea.

Kemunculan dan pergerakan paus yang ditemukan selama penelitian di wilayah sekitar perairan Daratan Kupang pada pagi hari sekitar pukul 06.00 – 10.00 WITA bergerak dari WS kearah NE, sedangkan pada siang hari sekitar pukul 11.00 – 13.00 WITA terlihat paus sperma *logging* dengan arah pergerakan bolak –



Gambar 6. Sub Zona Perlindungan Setasea berdasarkan hasil evaluasi efektifitas kawasan konservasi TNP Laut Sawu (Sumber zonasi awal : Kepmen. No. 5/KEPMEN-KP/2014 dan dimodifikasi berdasarkan hasil analisis)

balik dari N ke S dan ke arah N. Pergerakan paus yang terlihat di sekitar daratan timur terdominasi dari arah WS ke NE. Kemunculan lumba-lumba di Kabupaten Kupang selama penelitian terdominasi pada pukul 06.00-10.00 WITA pagi hari (33.8 %), kemudian akan muncul pada pukul 15.00-18.00 WITA (54.4 %). Pergerakan dan pergerakan yang terlihat di wilayah perairan sekitar kurang terlihat pada pagi hari pergerakan dari arah NE kearah WS, akan tetapi sebagian pergerakan lumba-lumba juga ditemukan dari arah N kearah S pada pagi hari. Berbeda dengan sore hari, kecenderungan pergerakan dari WS kearah NE dengan sebagian kecil lumba-lumba yang ditemukan bergerak kearah E. Berdasarkan data dari kemuculan, gerombolan, tingkah laku serta migrasi lumba-lumba dan paus selama penelitian (hasil penelitian Pusat Riset Perikanan Tangkap pada tahun 2005, APEX dan The Nature Conservancy tahun 2013 serta Balai Penelitian Pemulihan dan

Konservasi Sumberdaya Ikan tahun 2015 dan 2016 yang dioverlay dengan pendekatan GIS dan direduksi masing-masing data dan informasi yang didapatkan dengan principal komponen analisis), beberapa zonasi yang ada memerlukan perhatian bagi keberlanjutan keberadaan paus dan lumba-lumba di perairan Laut Sawu, seperti : Luasan wilayah perairan yang dicalonkan sebagai perubahan atas sub zona dari perikanan berkelanjutan umum menjadi sub zona perlindungan setasea untuk wilayah Perairan Kabupaten Sumba Barat Daya, Kabupaten Sumba Barat dan Kabupaten Sumba Tengah seluas $\pm 445.567,4$ Ha, sedangkan wilayah Perairan sebelah utara Kupang (Pulau Semau sampai dengan Desa Soliu) seluas $\pm 239.307,5$ Ha (Gambar 6 dan Tabel 1).

4. KESIMPULAN

Distribusi setasea (lumba - lumba dan paus) di wilayah TNP Laut Sawu yaitu

Tabel 1. Luasan, wilayah perairan dan desa sub zona yang disarankan sebagai sub zona perlindungan setasea selain sub zona perlindungan setasea yang ditetapkan dalam Kep Men No. 5/KEPMEN-KP/2014 di wilayah TNP Laut Sawu

Sub Zona	Kabupaten	Luasan (ha)	Bujur Timur	Lintang Selatan	
Sub Zona Perlindungan Setasea	Daratan Pulau	445.567,44	119.089717	-9.804069	
	Sumba:	❖ Sumba Barat Daya		118.699220	-9.804996
		❖ Sumba Barat		118.699894	-9.037620
		❖ Sumba Barat		119.820271	-9.039122
		❖ Sumba Tengah		119.766228	-9.179229
				119.633223	-9.220330
				119.496895	-9.241327
				119.404457	-9.260983
				119.205277	-9.236482
				118.975796	-9.298811
		118.927964	-9.429286		
		118.872068	-9.609026		
Sub Zona Perlindungan Setasea	Daratan Pulau Timor:	239.307,52	122.781656	-9.953424	
	❖ Kupang		123.586856	-9.474540	
			123.664344	-9.564393	
			123.530249	-9.696382	
			123.475651	-9.799382	
		123.183237	-10.075495		

tersebar merata dengan jumlah dan frekuensi kemunculan tertinggi dari jenis lumba-lumba adalah *Spinner dolphin* sedangkan jenis paus adalah *Short-finned pilot whale*. Lokasi dengan frekuensi kemunculan tertinggi yaitu perairan Kabupaten Kupang, Sumba Barat Daya, Sumba Barat dan Sumba Tengah. Berdasarkan pada distribusi dari komposisi kemunculan setasea, terlihat bahwa zonasi yang ada saat ini terdapat ketumpang-tindihan antara zona perikanan berkelanjutan dengan zona perlindungan setasea. Ketumpang-tindihan tersebut ditemukan di sekitar Kabupaten Sumba Barat daya, Sumba Barat dan Sumba Tengah. Dampak yang terjadi adalah sering ditemukannya luka di tubuh lumba-lumba, seperti goresan jaring pada bagian tubuh dan luka di mulut lumba-lumba. Upaya untuk menghindari dampak tersebut, diperlukan penyesuaian

luasan antara sub zoba bagi keberlanjutan setasea dengan zona perikanan berkelanjutan umum yang ada saat ini. Luasan zonasi yang dimaksud yaitu luasan zonasi di Kabupaten Sumba Barat Daya, Sumba Barat dan Sumba Tengah seluas \pm 445.567,44 ha dan Daratan Timor seluas \pm 239.307,52 ha menjadi sub zona perlindungan setasea.

UCAPAN TERIMA KASIH

Karya Tulis Ilmiah ini merupakan kontribusi dari hasil kegiatan penelitian dan Pengembangan dengan judul "Penelitian Kesesuaian Zonasi di Taman Nasional Perairan Laut Sawu sebagai Kawasan Konservasi Perairan". Penelitian ini dibiayai dari dana APBN Satuan Kerja Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan (BP2KSI) Tahun Anggaran 2015 dan 2016. Penulis juga

mengucapkan terima kasih kepada Kepala BKKPN Kupang, TNC Savu Sea Project, Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kupang, Rote Ndao, Sabu Raijua, Timor Tengah Selatan, Sumba Timur, Sumba Tengah, Sumba Barat, Sumba Barat Daya dan Kabupaten Manggarai atas ijin yang diberikannya untuk melakukan kegiatan penelitian di dalam dan luar Kawasan Konservasi Perairan Taman Nasional Perairan Laut Sawu.

Daftar Pustaka

- Baum, J. K. & Worm, B. 2009. Cascading top-down effects of changing ocean predator abundance. *Journal of Animal Ecology*, 78, 699-714 pp.
- Bengen, D., Belaud, A. & Lim, P. 1992. Structure et typologie ichtyenne de trois bras morts de la Garonne. *Annales de Limnologie* 28: 35-56 p.
- Carwardine, M. 1995. Smithsonian handbooks: Whales, dolphins, and porpoises. *Dorling Kindersley Publishing, Inc. New York, NY*. 256 p.
- Carwardine, M. 2002. Whales, Dolphins and Porpoises. Fog City Press. (2002). *Copyright 1995-2002 by Dorling Kindersley Limited*. London. 288 p.
- D'lima, C., Marsh, H., Haman, M., Sinha, A. & Arthur, R. 2013. Positive interactions between Irrawaddy dolphins and artisanal fisheries in the Chilika Lagoon of Eastern India are Driven by Ecology, Socioeconomics and Culture. *Ambio*, DOI 10.1007/s13280-013-0440-4, 1-11 pp.
- Dodi, S. M. Eidman, Dietrich G. Bengen dan S. Wouthuyzen. 2000. Distribusi spasial kerang darah (*Anadara maculosa*) dan iunteraksinya dengan karakteristik habitat di rataan terumbu Teluk Kotania, Seram Barat Maluku. *Jurnal Ilmiah Perairan dan Perikanan Indonesia*. Vol. VII (2) MSP FPIK-IPB Bogor. Hal : 19-31.
- Fauziah, R., Dharmadi & F.S. Punomo. 2006. Distribusi dan kepadatan lumba-lumba *Stenella longirostris* di Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Vo. 12 (3). 175-181 pp.
- Forney, K. A. 2000. Environmental Models of Cetacean Abundance: Reducing Uncertainty in Population Trends. *Conservation Biology*. Vol. 14, No. 5, October. 1271-1286 p.
- Hammond, P.S., Berggren, P., Bunke, H., Borchers, D. 2002. Abundance of Harbour Porpoise and Other Cetaceans in the North Sea and Adjacent Waters. *Journal of Applied Ecology* 2002. British Ecological Society: 361-376.
- Jefferson T. A., S. Leatherwood, dan M. A. Webber. 1992. *FAO species identification guide: Marine mammals of the world*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy. vii+320 p.
- Johnston, M. P. 2014. Secondary Data Analysis: A Method of which the Time Has Come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries (QQML)*. 3: 619-626 pp.
- Kahn, B. 2003. *Solor-Alor Visual and Acoustic Cetacean Surveys*. Solor-Alor: The Nature Conservancy SE Asia Center for Marine Protected Areas and The Apec environment.
- Kahn, B. 2005. *Indonesia Oceanic Cetacean Program Activity Report : January-February 2005*. APEX Environmental-The Nature Conservancy SE Asia Center for

- Marine Protected Areas Bali, Indonesia.
- Kahn, B. 2013. Rapid Ecological Assessment (REA) for Cetaceans and Seavirds in the Savu Sea National Park: *Intern Report on Field Activities in 2013*. APEX.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2004). Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Jakarta.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2014. Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: 5/KEPMEN-KP/2014 tentang Kawasan Konservasi Perairan Nasional Laut Sawu dan Sekitarnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jakarta
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2014. Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor: 6/KEPMEN-KP/2014 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Nasional Perairan Laut Sawu dan Sekitarnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2014-2034. Jakarta
- Klinowska, M., 1991. *Dolphins, purpoises and whales of the world*. The IUCN Red Data Book. IUCN. Gland. Switzzterland. 350 p.
- KKHL. 2015. *Rencana Aksi Nasional (RAN) Konservasi ceatcea Indonesia: Periode 1: 2016-2020*. Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. KKP. 76 hal.
- Legendre, L., and P. Legendre. 1983. *Numerical ecology*. Develop. Environ. Model. V. 3. Elsevier. Hal. 510-512.
- Mustika, P. L. K., Hutasoit, P., Madusari, S. C., Purnomo, F. S., Setaiawan, A., Tjandra, K., & Prabowo, W. E. 2009. Whake strandings in Indonesia. Including the first record of a humpback whale (*Megaptera noveangliae*) in the archipelago. *The Raffles Bulletin of Zoology*. National University of Singapore. 57 (1). 199-206 pp.
- Packard, T., N. Osma, I. Fernández-Urruzola, L. A. Codispoti, J. P. Christensen, and M. Gómez. 2015. Peruvian upwelling plankton respiration: calculations of carbon flux, nutrient retention efficiency, and heterotrophic energy production. *Biogeosciences*. (12), 2641–2654 pp.
- Priyono, A. 2001. Lumba-lumba di Indonesia. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. [Tesis]. The Gibbon Foundation. Jakarta. PILI NGO Movement. Bogor. 26 p.
- PRPT (Pusat Riset Perikanan Tangkap). 2005. Laporan Hasil Penelitian dan Pengembangan oleh Wiadnyana N.N., dkk. 2005 dengan judul Biodiversitas dan Distribusi Cetacean di Laut Sawu Nusa Tenggara Timur. *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian dan Pengembangan*. Pusat Riset Perikanan Tangkap.
- Salim, D. 2011. Konservasi mamalia laut (cetacea) di perairan Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan* Vol. 4 No. 1. Hal 24-41.
- Rudolp, P., Smeenk, C. & Leatherwood, S. 1997. Preliminary checklist of cetacean in the Indonesia Archipelago and adjacent waters. *Zoologische Verhandelingen*, 312, 2-48 pp.

- Sediadi, A. 2004. Efek Upwelling Terhadap Kelimpahan Dan Distribusi Fitoplankton Di Perairan Laut Banda Dan Sekitarnya. *Makara, Sains*, Vol. 8, No. 2, Agustus 2004: 43-51 pp.
- Siahainenia, S.R. 2008. Kajian tingkah laku, distribusi dan karakter suara lumba-lumba di perairan Pantai Lovina Bali dan Teluk Kiluan Lampung. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 96 p.
- Thomas, L.E.N. Williams, R. And Sandilands, D. 2007. Designing line transect surveys for complex survey regions. *Journal Cetacean Res. Manage.* 9 (1):1-13 pp.
- Trumble, S. J., roninson, E. M., Berman-Kowalewski, M., Potter, C. W. & Usenko, S. 2013. Blue whale earplug reveals lifetime contaminant exposure and hormone profile. *Proceedings of National Academic of Science*, DOI 10.1073/pnas.1311418110.
- Wiadnyana, Ngurah N., Purnomo, Februanty S., Faizah, Ria, Mustika, P.Liza K., Oktaviani, D. & Wahyono, Maria. 2004. Aquatic mammals assessment in Indonesia water. *Proceeding of International Symposium on SEASTAR 2000 and Biologing Science*, Bangkok. 16-20 pp.
- YPPL-TNC. 2011. Pemetaan Partifipatif Taman Nasional Perairan Laut Sawu. *Laporan Akhir (tidak dipublikasi)*. Yayasan Pengembangan Pesisir dan Laut bekerjasama dengan The Nature Conservancy. 111 p.