

PROYEK CETACEA LAUT SULAWESI 2007-2008
PERLINDUNGAN DAN KERAGAMAN HAYATI CETACEA LAUT
DI KEPULAUAN BERAU, KALIMANTAN TIMUR

LAPORAN TEKNIS AKHIR

PERIODE PELAKSANAAN : OKTOBER 2007 & APRIL 2008



Dilaksanakan oleh
YAYASAN KONSERVASI RASI
Budiono, Danielle Krebs, Robert L. Pitman



Didukung oleh
Ocean Park Conservation Foundation

KATA PENGANTAR

Hasil yang sajikan dalam laporan akhir ini masih dalam tahap awal. Survey ini dilaksanakan oleh LSM local Indonesia, Yayasan Konservasi RASI. Proyek kerjasama ini dilaksanakan dengan persetujuan Universitas Mulawarman, RISTEK, dan BKSDA. Pelaksanaan proyek ini dilakukan oleh Budiono, Danielle Kreb, Imelda Susanti, Syachraini (YK-RASI), Robert L Pitman, Lisa T Balance (SFSC, NOAA Fisheries), Erik (Bestari), Amat M.Y., Ahmad, (BKSDA SKW I Berau), Fu Cheuk Chi (Molly) dan But Lok Wai (William) (Hongkong University, OPCF), Jay dan Jarwo (*Freelance*). Pengambilan sampel biopsy dilakukan oleh Robert L Pitman.

Kami berterima kasih kepada rekan-rekan ABK (Pak Kasino dan Bachtiar) penduduk pulau-pulau di Perairan Berau seperti Pak Anto sekeluarga, Pak Simbolon (Balikukup), teman-teman Turtle Foundation di stasiun Mataha dan Sangalaki, penduduk Maratua, dan teman-teman yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada counterpart kami dari Unmul yaitu sdr. Rustam dan M. Syoim, Dekan Fakultas Kehutanan Bpk. Sipon Muladi. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga pada sponsor kami Ocean Park Conservation Foundation Hongkong.

Samarinda, 15 Mei 2008



Ir. Budiono

Alamat:
Yayasan Konservasi RASI
P.O. Box 1105
Jl. Pandan Harum Indah
(Erlisa), Blok D, No. 87
Samarinda, Kalimantan Timur
Indonesia
Email: yk-rasi@samarinda.org & yk.rasi@gmail.com
Tel/ fax: + 62.541.206406
http://www.geocities.com/yayasan_konservasi_rasi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
ABSTRAK	iv
PENDAHULUAN	1
RINCIAN TUJUAN	3
METODE DAN ANALISIS	4
HASIL AWAL	
- <i>Survei Observasi</i>	7
- <i>Pengambilan Contoh Biopsi</i>	12
- <i>Survei Wawancara Informal</i>	12
PEMBAHASAN	
- <i>Keadaan Lingkungan</i>	13
- <i>Konservasi</i>	13
- <i>Perencanaan di masa mendatang</i>	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN LAMPIRAN	
<i>Lampiran 1A. Peta Survei Oktober 2007</i>	17
<i>Lampiran 1B. Peta Survei April 2008</i>	18
<i>Lampiran 2. Peta penemuan cetacea dan duyung</i>	19
<i>Lampiran 3. Peta Kawasan Konservasi Laut dan sekitarnya</i>	20
<i>Lampiran 4. Foto-foto</i>	21

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah penemuan cetacea dan jumlah individu pada habitat berbeda	8
Tabel 2. Rataan penemuan cetacea berdasarkan tipe habitat dan habitat kombinasi selama Oktober 2007 dan April 2008	9
Tabel 3. Identifikasi Positif dan Komposisi Jenis/Jumlah	10

ABSTRAK

Pengamatan dilakukan di Kawasan Konservasi Laut Kepulauan Berau di Kalimantan Timur dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai keragaman cetacea, perkiraan jumlah, pola sebaran dan ancaman-ancaman selama 33 hari kerja pada bulan Oktober 2007 dan April 2008. Kawasan ini memiliki berbagai macam karakteristik (muara, karang, rekahan, perairan dalam) dan kehidupan laut yang diperkirakan menjadi jalur migrasi bagi paus besar antara lautan Pasifik dan Samudra Hindia.

Sebanyak 15 jenis cetacea telah teridentifikasi selama proses pengamatan dan survey sebelumnya pada 2003, begitu pula duyung, termasuk jenis lumba-lumba yang mempunyai mulut sangat panjang yang diperkirakan adalah jenis *Delphinus capensis tropicalis*. Pengambilan sampel dilakukan pada 6 jenis untuk memperjelas taksonomi yaitu *Stenella longirostris*, *Stenella attenuata*, *Tursiops truncatus*, *Tursiops aduncus*, *Sousa chinensis* and *Stenella l. roseiventris*. Penemuan terpusat pada radius 5 km dari karang. *S. attenuata* dan *S. longirostris* paling banyak ditemukan dan memiliki jumlah terbesar. *T. aduncus* juga ditemukan dalam kelompok kecil, sedangkan *T. truncatus* ditemukan sekali dalam kelompok besar. Penemuan kelompok campuran sebanyak sepertiga dari seluruh penemuan dan sebagian besar merupakan campuran antara jenis *S. attenuata* dan *S. longirostris*.

Adanya bayi (anakan) dari beberapa jenis lumba-lumba dalam tiga kali survey menunjukkan bahwa jenis cetacea tersebut berada dalam daerah ini sepanjang tahun. Ancaman-ancaman seperti praktek penangkapan ikan ilegal (pengeboman, trawling, penangkapan berlebihan dan penangkapan lumba-lumba secara langsung untuk pasar internasional), menekankan pentingnya patroli intensif di daerah ini. Untuk jenis-jenis yang berada di Muara, seperti *Orcaella brevirostris*, *Neophocaena phocaenoides*, dan *Sousa chinensis* dan juga karang-karang yang dibutuhkan lumba-lumba, perlindungan hutan mangrove serta hutan pantai adalah sangat penting untuk mengurangi erosi dan ketersediaan makanan yang cukup.

PENDAHULUAN

Kepulauan Indonesia terdiri dari 5 juta km² (termasuk daratan dan perairan), dimana didominasi laut (62%) sepanjang garis 12 mil dari pantai (polunin, 1983). Namun, terlepas dari besarnya luas perairan, hanya sedikit laporan mengenai keragaman cetacea yang tersedia. Rudolph et.al (1997) melaporkan bahwa sedikitnya 29 jenis cetacea yang ditemukan di perairan Indonesia.

Namun, besarnya luas perairan ini hanya sedikit saja laporan mengenai keragaman cetacea. **(Rudolph dkk, 1997)** melaporkan sedikitnya ada 29 jenis cetacea yang ditemukan di perairan kepulauan Indonesia tetapi, hanya beberapa saja yang telah dipelajari dalam bidang jumlah, penyebaran, dan perlindungan dari cetacea di Indonesia, contohnya penelitian jangka panjang yang dilaksanakan di perairan Taman Nasional Komodo dan sungai Mahakam di Kalimantan **(Kahn dkk, 2000; Kreb,2005a)**. Cetacea mendapatkan ancaman dalam skala local di berbagai belahan dunia, tetapi yang paling memprihatinkan adalah ancaman di Asia. Meningkatnya jumlah populasi manusia mengakibatkan makin besarnya tekanan terhadap sumber daya alam yang ada di darat, sungai, estuary, dan perairan dekat pantai yang menyebabkan meningkatnya kerusakan ekosistem bagi satwa liar. Perubahan dan penurunan habitat lumba-lumba dan porpoise seringkali menyebabkan penurunan jumlah individu secara dramatis **(Reeves et al,1997)**.

Perburuan besar-besaran tidak diatur di sebagian besar wilayah Indonesia, dan penurunan kualitas lingkungan tidak diawasi. Penelitian mengenai status cetacea di kepulauan Indonesia merupakan salah satu proyek penelitian yang disarankan dalam rencana kerja IUCN/SSC/Cetacea specialist group **(Reeves et al,2003)**.

Kalimantan Timur terpilih sebagai lokasi penelitian keragaman cetacea dikarenakan adanya kemungkinan jalur perpindahan cetacea dari pasifik ke Samudera Indonesia melalui Laut Sulu-Sulawesi dan Selat Makasar. Kalimantan Timur memiliki tipe habitat yang luas seperti sungai-sungai utama, Muara, hutan bakau, pulau/karang, dan habitat lautan dalam di lepas pantai, yang mana kesemuanya dihuni oleh cetacea. Penelitian awal pada hampir seluruh garis pantai Kalimantan Timur menunjukkan bahwa Kepulauan Berau di Timur Laut Propinsi Kalimantan Timur, yang merupakan bagian dari wilayah kelautan Sulu-Sulawesi, terdapat keragaman jenis tertinggi dan jumlah terbesar dibandingkan dengan 2 daerah pantai lain yang memiliki panjang garis pantai dan ukuran yang hampir

sama di Kalimantan Timur (**Kreb dan Budiono, 2005b**). Hasil penelitian awal telah teridentifikasi 8 jenis dan 2 sub jenis dan/atau kemungkinan jenis baru, yaitu lumba-lumba spinner kerdil, *Stenella l. roseiventris* dengan panjang mulut lebih pendek dari *Stenella longirostris*, yang merupakan penemuan pertama di Indonesia.

Penelitian ini juga bertujuan untuk memperjelas status sistematis dari seluruh lumba-lumba spinner dan hidung botol (common dan Indo-Pasifik) yang ditemukan di daerah ini. Informasi terpercaya yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya ancaman secara langsung pada lumba-lumba sebagai umpan Hiu dan ekspor daging lumba-lumba. Ancaman lain datang dari polusi bawah laut disebabkan oleh pengeboman. Dalam penelitian ini praktek-praktek tersebut akan diteliti lebih dalam. Lebih jauh penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data titik keragaman lumba-lumba, perkiraan jumlah, dan pola penyebaran dari cetacea, yang akan menjadi informasi penting bagi rancangan kerja kawasan konservasi laut yang baru dibentuk dalam aspek kegiatan ekoturisme dan bila perlu diadakan patroli di zona inti. Lebih jauh lagi, akan dicari dukungan dalam tujuan untuk kegiatan kampanye pendidikan bekerja sama dengan LSM local dalam bidang pengelolaan sumber daya kelautan secara lestari dan perlindungan cetacea pada khususnya.

Proyek ini juga sesuai dengan rencana kerja IUCN (yaitu IUCN 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceas) dan UNEP/ CBD Regional Action Plan untuk daerah Asia Tenggara serta kebijakan pemerintah Indonesia.

RINCIAN TUJUAN

Secara umum, status perlindungan sebagian besar jenis-jenis cetacea termasuk dalam kategori Data Kurang Lengkap menurut Daftar Merah IUCN. Lebih jauh, penelitian cetacea di Indonesia dijabarkan sebagai program prioritas pada Rancangan Program Kerja IUCN bagi Cetacea di dunia tahun 2002-2010. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah melakukan serangkaian survey penelitian yang sistematis selama 1 tahun, untuk :

1. Mengetahui keragaman jenis cetacea di perairan Kepulauan Berau didasarkan pada identifikasi jenis yang positif menggunakan kamera digital terutama mengenai morfologi tubuh bagian luar dan bila dirasakan perlu melalui proses biopsi dan analisis genetik.
2. Memperkirakan jumlah relatif yang diambil dari rata-rata penemuan (apabila memungkinkan juga kerapatannya) per musim per jenis dan per habitat.
3. Identifikasi pola penyebaran cetacea : identifikasi daerah mana yang penting bagi lumba-lumba sepanjang musim atau tahun dilihat dari jumlah penemuan, jumlah individu, jumlah jenis yang ditemukan, dan daerah mana yang penting bagi cetacea untuk kegiatan tertentu seperti (melahirkan, beristirahat, dan makan).
4. Identifikasi ancaman bagi komunitas mamalia laut local dan jenis mana yang paling terancam. Khususnya, penyelidikan mengenai penggunaan daging lumba-lumba sebagai umpan hiu, terperangkap rengge, dan penangkapan untuk konsumsi (ekspor).
5. Rancangan rekomendasi perlindungan dan menyediakan masukan bagi perencanaan kawasan konservasi laut (seperti penentuan daerah atau musim dimana peraturan yang ketat harus dilaksanakan, dimana, kapan, dan cara pelaksanaan kegiatan ekoturisme dapat digunakan). Memberikan informasi bagi pemerintah daerah dan pusat, LSM, dan Universitas setempat mengenai hasil penelitian ini.

METODE DAN ANALISA

Pengamatan jenis-jenis cetacea dilakukan di daerah sepanjang pesisir, lepas pantai dan dekat kepulauan dalam kawasan perlindungan laut di Kabupaten Berau (Timur Laut Kalimantan) dengan menggunakan kapal selama periode 3 minggu antara 5 - 25 oktober 2007. Total jarak pengamatan menggunakan kapal sepanjang 1.093 km (89 jam 35 menit) selama 16 hari. Bulan ini merupakan periode perubahan kondisi angin dari barat daya ke utara, dengan permukaan laut tenang seperti kaca kemudian berubah menjadi kondisi dimana permukaan laut berkekuatan angin 5. Arah angin dapat berubah dalam periode per hari dan/atau dalam satu hari. Oleh karena itu, hanya jalur transek yang ada di bagian utara dari daerah survey yang berdekatan dengan pulau-pulau dan karang yang diamati. Survey kedua dilaksanakan antara tanggal 1 - 26 April 2008 dengan total pencarian sepanjang 1.110 km (90 jam) selama 17 hari menggunakan kapal. Survey ini termasuk bagian selatan dari daerah yang dilindungi (KKL). Keadaan cuaca selama survey di bawah optimal dan hanya memungkinkan untuk dilakukan 5 hari observasi yang efektif. Hanya jenis-jenis yang teridentifikasi secara pasti (positif) selama pengamatan saja yang dipergunakan untuk analisa.

Jalur transek yang ditentukan sebelumnya bertujuan untuk menyediakan gambaran mengenai ruang lingkup dari penelitian dilihat dari beragamnya jenis habitat, namun pada kenyataannya setiap jalur transek disesuaikan dengan kondisi lapangan, seperti angin, arus, dan kondisi gelombang. Pencarian dilakukan dari atas kapal kayu dengan dimensi panjang 12 meter menggunakan mesin solar 22 pk, yang bergerak dengan kecepatan rata-rata 11,5 km/jam (survey oktober), dimana pada bulan April terdapat tambahan mesin tempel 15 pk untuk meningkatkan kecepatan (rata-rata 12,2 km/jam) dan jarak tempuh yang diperlukan dengan tujuan untuk melawan kekuatan arus dan angin pada bulan April. Tim survey bervariasi antara 4 dan 6 orang, meliputi: 1 atau 2 pengamat depan dengan ketinggian mata 2,5 sampai 3 meter dari permukaan laut, mencari terus-menerus dalam sudut 180 derajat; 1 pengamat depan mencari lumba-lumba tanpa menggunakan binokuler; 1 atau 2 pengamat pada ketinggian mata maksimal 4 meter dpl, lebih banyak mencari tanpa binokuler; dan yang terakhir pencatat data mencatat semua data penemuan, kondisi lingkungan, dan geografi menggunakan GPS setiap 30 menit, termasuk kecepatan kapal, kondisi awan, kekuatan angin, jarak pandang, arus, dan gelombang. Sebagai tambahan, setiap

hari dilakukan pencatatan posisi bulan (sorong), yang dihitung dari 1 sampai 28 mulai dari bulan baru dan mempengaruhi ketinggian pasang surut, kecepatan arus dan jangka waktu pasang surut. Jalur lintasan dan data lainnya langsung disimpan dalam Garmin eTrex Vista CX. Posisi pengamat berubah setiap 30 menit. Satu jalur diamati dalam 1 hari dan penghitungan ganda dalam 1 jalur transek dihindari dengan cara: 1). Diasumsikan kelompok akan berbeda bila komposisi kelas umur dan besar kelompok berbeda, 2). Sebagai tambahan bilamana penemuan kelompok terdapat tanda-tanda individual yang karakteristik dan juga ditemukan pada kelompok sebelum atau sesudahnya, maka dianggap sama.

Total waktu pengamatan selama Bulan Oktober adalah 10 jam, dengan rata-rata waktu pengamatan per penemuan kelompok lumba-lumba adalah 38 menit, dan selama bulan April total waktu pengamatan adalah 19 jam (mean=38 menit). Pada saat penemuan kelompok, jarak radial antara kapal dan lumba-lumba, sudut kompas kapal dan lumba-lumba serta koordinat lokasi penemuan dicatat. Ketepatan perkiraan jarak yang dilakukan oleh pengamat dikalibrasi secara rutin dengan cara memperkirakan jarak pengamat dengan benda yang diam (lampu suar, dll) dan kemudian diperiksa dengan menggunakan GPS. Jenis yang ditemukan diklasifikasikan hingga tingkat spesies. Bila lebih dari satu jenis yang teridentifikasi, juga dicatat apakah ada pembauran antar jenis tersebut. Suatu kelompok dianggap membaur apabila jarak antar jenis kurang dari 30 m. Jika jenis-jenis tidak membaur, rata-rata jarak antara tiap jenis akan dicatat. Perkiraan jumlah minimal, maksimal, dan paling tepat untuk setiap jenis, termasuk jumlah bayi dan remaja. Dalam setiap penemuan dilakukan pengambilan foto untuk memperjelas jenis dan foto-identifikasi dari sirip punggung yang berbeda. Sebagai tambahan, rekaman video juga dilakukan. Kedalaman daerah penemuan kurang dari 100 m diukur dengan menggunakan alat pengukur kedalaman (depth meter) sedangkan bila lebih dari 100 m ditentukan dengan menggunakan peta kedalaman laut resmi yang memiliki data bathimetri.

Selama survei April 2008, pengambilan sampel dilakukan pada enam jenis dengan maksimal per jenis adalah lima buah sampel. Genetika populasi dari kelompok lokal ini dibandingkan dengan populasi yang ada di seluruh dunia bertujuan agar kelompok yang ada di kepulauan Berau dapat masuk dalam catatan dunia. Semua pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan crossbow dengan anak panah yang didesain untuk pengambilan sampel hewan kecil. Sampel kulit dan lemak yang diperoleh berukuran 0,5 cm. Reaksi minimum terhadap pengambilan sampel telah dicatat pada beberapa jenis cetacea (Krutzen,

dkk, 2002): Gauthier dan Sears, 1999). Pengambilan sampel biopsi dilakukan oleh ahli cetacea, DR. Robert L. Pitman yang telah berpengalaman lebih dari 20 tahun dalam pengambilan sampel pada lebih dari 30 jenis cetacea (paus dan lumba-lumba) tanpa ada insiden kecederaan ataupun kematian terhadap satwa. Analisis mt-DNA dilakukan di US National Marine Fisheries Service/ Southwest Fisheries Center, La Jolla, California dimana kami sudah mengadakan kerjasama dan bahan analisis genetik sudah tersedia.

Habitat yang telah ditentukan yaitu : Perairan dangkal (0-200 m, > 1 km dari pulau atau karang), Perairan curam (>200 m - < 2000 m, > 1 km dari pulau atau karang), Muara (luasannya hingga kedalaman 10 m dari kontur terluar daerah muara) dan Karang (\leq 1 km dari karang). Untuk menentukan tipe habitat dari tiap penemuan dan usaha yang dilakukan pada habitat tertentu adalah dengan cara menentukan titik pada peta resmi yang memiliki data bathimetri.

Wawancara informal dilakukan pada nelayan dan mantan pemburu lumba-lumba mengenai status, dan ada tidaknya perburuan.

Untuk tujuan perbandingan jumlah relatif antar jenis, rataan penemuan dan pencarian dihitung menggunakan transek garis permusim per jenis habitat (dekat pantai, lepas pantai, pulau/karang, Muara, teluk/tanjung). Karena beberapa jenis hanya terlihat sekali (selama Oktober), maka kerapatan per jenis tidak dihitung. Namun hanya membandingkan rataan penemuan.

HASIL AWAL

a. Survei Pengamatan

Dua survei dilakukan dalam Kawasan Konservasi Laut di Kepulauan Berau dimana untuk pertama kalinya pada bulan Oktober 2007 selama 16 hari meliputi jarak 972 km (89 jam 35 menit), dan survei kedua dilakukan pada bulan April 2008 meliputi jarak 1.225 km (90 jam). Jumlah waktu pengamatan kelompok selama dua survei adalah 29 jam. Jumlah total 51 penemuan dengan identifikasi positif dari jenis termasuk pengamatan dari 1 sampai 4 jenis. Usaha pencarian dibagi menjadi 4 jenis habitat berbeda yaitu muara, pesisir, lepas pantai dan dekat pulau atau karang (Tabel 1).

Selama survei Oktober, rataan tertinggi penemuan adalah di daerah karang, dimana jumlah terbesar berada pada daerah perairan dalam. Walaupun selama survei Oktober tingkat penemuan per km lebih tinggi di daerah karang namun dalam jumlah individu yang lebih kecil dan karenanya kerapatan tertinggi adalah pada daerah lepas pantai (1,47 individu/km) dan daerah karang (0,05 individu/km). Pada bulan April, penemuan di daerah karang tidak ada kecuali satu penemuan yang tidak teridentifikasi dan yang tertinggi adalah pada daerah perairan dalam. Rataan penemuan dan jumlah lebih tinggi pada bulan April. Mean (Median 4,25), dimana rata-rata jarak ke karang selama survei Oktober (termasuk 18 penemuan saat kegiatan) adalah 3,7 km (median= 4,25), sedangkan rata-rata jarak ke karang selama survei April adalah 5,7 (median=4,35). Pada bulan Oktober, 74% penemuan berada pada jarak 5 km dari karang, dimana pada April 57%. Penemuan duyung terjadi dalam jarak 0-1,75 km dari pulau/karang sebanyak 3 kali. Rataan kedalaman lokasi penemuan pada kedua survei adalah 218 m (1,5-685 m).

Tabel 1. Jumlah penemuan cetacea dan jumlah individu pada habitat berbeda

Habitat	Jarak (km)		Jumlah penemuan (n)*		Jumlah individu		Rataan penemuan (per km)		Rataan jumlah (lumba/km)		Jumlah jenis cetacea	
	Okt	April	Okt	April	Okt	April	Okt	April	Okt	April	Okt	April
Muara ¹	50	128	1	4	1	40	0.02	0.031	0.02	0.312	1	2
air dangkal ²	195	432	3	10	11	174	0.015	0.023	0.056	0,402	2	2
Air dalam ³	485	438	9	19	920	2436	0.018	0.043	1.896	5,56	7	4
Karang ⁴	242	227	5	0	84	0	0.02	0	0.347	-	4	0
Total/ rataan	972	1225	18	33	1015	2650	0.018	0.026	1.044	2.16	10**	7

* tidak termasuk penghitungan ganda pada hari transek yang sama dan hanya termasuk penemuan saat kegiatan dengan identifikasi positif dan informasi besar kelompok.

**note: jumlah total jenis bukanlah jumlah jenis per habitat karena beberapa jenis sering terdapat di lebih dari satu habitat

¹ = daerah muara termasuk daerah yang masih terpengaruh sampai kedalaman 10 m

² = kedalaman 0-200m, jarak > 1 km dari pulau atau karang, tidak termasuk muara (⁴)

³ = kedalaman >200 m < 2000m, jarak > 1 km dari pulau atau karang

⁴ = jarak ≤ 1 km dari pulau atau karang

Selama survei Oktober setidaknya 10 jenis cetacea dan duyung (*Dugong dugon*) ditemukan, sedangkan pada Bulan April hanya ada 7 jenis termasuk 2 jenis yang belum ditemukan pada survei sebelumnya menjadikan jumlah total jenis yang teridentifikasi menjadi 12 jenis (Tabel 2). Jumlah total per km transek yang disurvei untuk semua jenis, dimana terhitung selama dua survei terlihat jelas lebih tinggi pada survei kedua. Selama survei pertama, rataan penemuan tertinggi adalah *Stenella longirostris*, sedangkan pada survei kedua *Stenella attenuata* adalah jumlah yang terbesar sepanjang transek survei.

Jenis yang biasa terdapat di perairan dalam (200 m- 2000 m) dan atau dalam kombinasi dengan habitat karang adalah *Stenella longirostris*, *Stenella attenuata*, *Tursiops truncatus*, *Pseudorca crassidens*, *Delphinus capensis tropicalis*, *Stenella coeruleoalba*, *Feresa attenuata*, dimana *Tursiops aduncus* biasanya ditemukan pada daerah dangkal (0 m- 200 m), namun juga ditemukan pada habitat karang (210 m) yang dikelilingi oleh perairan dalam yang harus dilewati untuk mencapainya. *Stenella l. roseiventris* ditemukan pada kedua daerah dangkal dan dalam. Daerah Muara dihuni oleh *Neophocaena phocaenoides*, *Orcaella brevirostris* dan *Sousa chinensis*, dimana duyung selalu ditemukan di daerah yang dekat dengan karang.

Tabel 2. Rataan penemuan cetacea berdasarkan tipe dan kombinasi habitat selama Oktober 2007 dan April 2008

Jenis + Red List ^c	Habitat	Rataan dalam dan jarak penemuan (m)	n ^a	Rataan jumlah tepat dan kisarannya	Jarak Survei (km) ^b	Rataan jumlah (dolphins/km) ^b	Rataan Jumlah (kombinasi habitat)
October 2007							
<i>Stenella longirostris</i> (BE)	dalam karang	265 (42**-360) 141 (71-210)	7 2	71 (6-170) 17 (5-28)	626 264	0.793 0.128	0.596
<i>Stenella attenuata</i> (RR (pk))	dalam	307 (216-360)	4	58 (2-190)	626	0.370	0.370
<i>Tursiops truncatus</i> (KD)	dalam	393	1	140	626	0.223	0.223
<i>Tursiops aduncus</i> (KD)	karang dangkal	89 (30-210) 37	5 1	9 (5-22) 8	264 145	0.170 0.055	0.129
<i>Pseudorca crassidens</i> (KT)	dalam	210	1	13	626	0.020	0.020
<i>Delphinus capensis tropicalis</i> * (BE)	dalam	42**	1	6	626	0.009	0.009
<i>Neophocaena phocaenoides</i> (BE)	karang muara	19 (9-30) 1.5	2 1	1 (1-1)	264 57	0.007 0.001	0.009
<i>Stenella l. roseiventris</i> (BE)	dalam	254 (42**-360)	3	14 (12-15)	626	0.083	0.008
<i>Stenella coeruleoalba</i> (RR (pk))	dalam	360	1	4	626	0.006	0.006
<i>Feresa attenuata</i> (KD)	dalam	360	1	1	626	0.001	0.001
<i>Dugong dugon</i> (Rw)	karang	24 (9-34)	3	1	-	-	-
april 2007 survey							
<i>Stenella attenuata</i> (RR (pk))	dalam	384 (210-685)	14	135 (3-600)	438	3.019	3.019
<i>Stenella longirostris</i> (BE)	dalam	322 (210-520)	6	52 (6-110)	438	0.712	0.712
<i>Tursiops truncatus</i> (KD)	dalam	373 (238-520)	4	56 (42-85)	438	0.511	0.511
<i>Tursiops aduncus</i> (KD)	dangkal	35 (14-69)	6	14 (2-39)	432	0.194	0.194
<i>Sousa chinensis</i> (KD)	muara	2.5	2	13 (11-15)	128	0.203	0.203
<i>Stenella l. roseiventris</i> (BE)	dangkal dalam	64 (39-84) 360	4 1	23 (10-45) 9	432 438	0.212 0.02	0.116
<i>Orcaella brevirostris</i> (KD)	muara	4.5 (4-5)	2	7 (3-11)	128	0.109	0.109

^a = Jumlah kelompok ditemukan

^b = Habitat Khusus

Dalam = > 1 km dari pulau atau karang, kedalaman > 50m sepanjang garis pesisir

Karang = kedalaman > 10 m sepanjang garis pesisir muara, < 1 km jarak dari pulau dan karang

Dangkal = kedalaman < 50 m sepanjang garis pesisir, > 1 km jarak dari pulau dan karang

Muara = kedalaman < 10 m sepanjang garis pesisir.

* = Identifikasi sementara dari *D. capensis tropicalis* sampai analisis DNA menyatakan lain

** = Satu kelompok beda jenis ditemukan pada jalur kecil, dan dangkal diantara daerah dalam 42 m namun ini dianggap penemuan di daerah dalam.

^c = Arti Red List: KD = Kurang Data; RR (pk) = Rawan Ringan (perlu konservasi); KT = Kurang perhatian; BE = Belum dievaluasi; Rw = Rawan

Tabel 3. Identifikasi Positif dan Komposisi Jenis/Jumlah

Tgl penemuan	No. penemuan	Jenis	Ukuran Kelompok	Kelompok bercampur/tidak? ^a
05/10/07	D0	- <i>Neophocaena phocaenoides</i>	1	-
07/10/07	D1	- <i>Stenella l. roseiventris</i> - <i>Feresa attenuata</i>	15 1	Ya
08/10/07	D2	- <i>Tursiops aduncus</i> (1) - <i>Stenella longirostris</i> (2) - <i>Pseudorca crassidens</i> (3)	22 28 13	tidak; >300m jarak antara jenis1 & 2; >600m jarak antara jenis 1 & 3 and 2 & 3.
10/10/07	D3	- <i>Tursiops aduncus</i>	8	-
11/10/07	D4	- <i>Stenella longirostris</i>	5	-
14/10/07	D5	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella l. roseiventris</i> - <i>Stenella attenuata</i> - <i>Stenella coeruleoalba</i>	150 15 190 5	Semua jenis bercampur
	D6	- <i>Tursiops truncatus</i>	140	-
	D7	- <i>Tursiops truncatus*</i>	140	-
15/10/07	D8	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella attenuata</i>	170 2	Ya
16/10/07	D9	- <i>Stenella longirostris</i>	35	-
	D10	- <i>Stenella longirostris</i>	6	-
20/10/07	D11	- <i>Stenella longirostris</i> (1) - <i>Stenella l. roseiventris</i> (2) - <i>Delphinus c. tropicalis</i> (3)	13 12 6	tidak; >100-200m jarak antara jenis1 & 2; >200m jarak antara jenis 1 & 3 and 2 & 3.
	D12	- <i>Tursiops aduncus</i>	7	-
21/10/07	D13	- <i>Neophocaena phocaenoides</i>	1	-
22/10/07	D14	- <i>Tursiops aduncus</i> - <i>Neophocaena phocaenoides</i>	5 1	Ya, karena <i>N. phocaenoides</i> diganggu oleh <i>T. aduncus</i>
23/10/07	D15	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella attenuata</i>	55 15	Ya
	D16	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella attenuata</i>	65 25	Ya
24/10/07	D17	- <i>Tursiops aduncus</i>	6	-
25/10/07	D18	- <i>Tursiops aduncus</i>	5	-
02/04/08	S2	- <i>Stenella attenuata</i>	600	-
	S3	- <i>Stenella attenuata</i>	75	-
03/04/08	S4	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella attenuata</i>	100 3	Ya
	S5	- <i>Stenella attenuata</i>	6	-
	S6	- <i>Tursiops truncatus</i> - <i>Stenella attenuata</i>	42 4	Ya
	S7	- <i>Stenella attenuata</i> - <i>Stenella longirostris</i>	240 60	Ya
	S8	- <i>Tursiops truncatus</i>	45	-
	S9	- <i>Stenella longirostris</i> - <i>Stenella attenuata</i>	110 6	Ya
	S10	- <i>Stenella attenuata</i>	90	-
04/04/08	S13	- <i>Tursiops aduncus</i>	2	-
	S14	- <i>Tursiops aduncus</i>	4	-
	S15	- <i>Stenella l. roseiventris</i>	10	-
05/04/08	S16	- <i>Stenella attenuata</i>	400	-
	S17	- <i>Tursiops truncatus</i> - <i>Stenella attenuata</i>	50 4	Ya
	S18	- <i>Stenella l. roseiventris</i>	9	-
07/04/08	S19	- <i>Orcaella brevirostris</i>	11	-
08/04/08	S20	- <i>Stenella attenuata</i>	180	-
	S22	- <i>Tursiops truncatus</i>	85	-
09/04/08	S23	- <i>Stenella attenuata</i> - <i>Stenella longirostris</i>	240 6	Ya
	S26	- <i>Stenella longirostris</i>	12	-
	S27	- <i>Stenella attenuata</i>	40	-
11/04/08	S28	- <i>Stenella attenuata</i>	7	-

	S29	- <i>Stenella l. roseiventris</i>	13	-
	S30	- <i>Tursiops aduncus</i>	14	-
12/04/08	S31	- <i>Sousa chinensis</i>	11	-
14/04/08	S32	- <i>Stenella longirostris</i>	22	-
19/04/08	L1	- <i>Tursiops aduncus</i>	39	-
22/04/08	L2	- <i>Stenella l. roseiventris</i>	25	-
	L3	- <i>Stenella l. roseiventris</i>	45	-
	L4	- <i>Tursiops aduncus</i>	4	-
23/04/08	L6	- <i>Tursiops aduncus</i>	18	-
26/04/08	L7	- <i>Sousa chinensis</i>	15	-
	L8	- <i>Orcaella brevirostris</i>	3	-

^a = Kelompok dianggap gabung apabila jarak antar jenis kurang dari 30 m.

* = Mencakup penemuan ganda pada hari transek sama

Penemuan beberapa jenis yang bergabung selama Bulan Oktober adalah 31% ($n = 6$ dari 19) dari seluruh penemuan, dimana selama bulan April gabungan jenis lebih rendah, yaitu 18% ($n = 6$ dari 33) penemuan, (Tabel 3). Lebih lanjut, selama survei pertama, tambahan penemuan beberapa jenis namun tidak bergabung dan berjarak beberapa ratus meter antar jenis. Jenis-jenis yang bergabung dengan jenis lain antara lain *Stenella l. Roseiventris*, *Feresa attenuata*, *Stenella longirostris*, *Stenella attenuata*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops aduncus*, *Neophocaena phocaenoides*, *Tursiops truncatus*. Jenis yang paling sering berinteraksi adalah antara *Stenella longirostris* dan *Stenella attenuata* ($n = 8$ dari 12 penemuan jenis gabungan). Satu penemuan yang agresif yang melibatkan *N. phocaenoides* dan *T. aduncus*, dimana jenis pertama diganggu oleh lumba-lumba hidung botol.

Jenis yang paling mudah untuk diidentifikasi adalah *T. aduncus* dan *Sousa chinensis*, dan juga beberapa individual dari *S. longirostris*, *S. attenuata* dan *T. Truncatus* telah teridentifikasi. Namun demikian analisa ini belum selesai.

Pada bulan Oktober 2007, bayi-bayi ditemukan pada jenis-jenis *Tursiops aduncus*, *T. truncatus*, *Stenella longirostris*, dan *S. coeruleoalba*, sedangkan pada bulan April 2008 adalah jenis *Stenella l. roseiventris*, *S. longirostris*, *S. attenuata*, *Tursiops aduncus*, *T. truncatus*, *Sousa chinensis* dan *Orcaella brevirostris*.

Dua hari survei tambahan dilakukan pada 1 dan 2 Februari 2008 di daerah Bontang, kurang lebih 100 km utara dari muara Mahakam dengan jarak jelajah kurang lebih 200 km. Survei dilakukan karena adanya informasi positif dari nelayan setempat mengenai keberadaan 2 ekor Paus Bungkuk (*Megaptera novaeangliae*) 10-11 mil lepas pantai pada 2 minggu sebelumnya.

Namun, pada survei dilokasi dimana para nelayan biasa melihat selama 2 tahun terakhir, tidak ada penemuan. Kondisi cuaca di bawah optimal dengan hujan lebat, angin barat (3-4), tinggi gelombang (1,5-2 m). Menurut beberapa nelayan, paus ini mempunyai flippers putih dan panjang, muncul ke permukaan

beberapa kali. Paus biasanya muncul tiga kali dengan interval 5-10 menit, ditemukan pada cuaca teduh setelah angin selatan dan pada kedalaman 75-400 m.

b. Pengambilan Contoh Biopsi

Selama survei bulan April telah dilakukan pengambilan 19 sampel, yang terdiri dari jenis *Stenella longirostris* (5 buah), *Stenella attenuata* (5 buah), *Tursiops truncatus* (4 buah), *T. aduncus* (3 buah), *Sousa chinensis* (1 buah) dan *Stenella l. roseiventris* (1 buah). Reaksi dari lumba-lumba pada proses pengambilan sampel sangat minim dan setelah awalnya terkejut untuk beberapa saat, individu tersebut kembali bermain dengan kapal pada kesempatan yang sama atau kesempatan lain, kecuali untuk *Stenella l. roseiventris*, yang menghilang bersama dengan kelompoknya. Sampel masih menunggu guna analisa lebih lanjut.

c. Survei Wawancara Informal

Pendekatan informal dilakukan untuk memperoleh informasi yang mungkin penting berkaitan dengan perburuan lumba-lumba. Dengan cara ini, ditemukan bahwa hingga tahun 2000, lumba-lumba diburu secara rutin untuk dijadikan umpan hiu. Sirip hiu dipotong dan dijual ke luar daerah. Setelah tahun 2000, perburuan hiu menurun secara drastis, pemburu berhenti menangkap lumba-lumba. Perburuan ini dilakukan oleh kelompok kecil nelayan, yang berhenti berburu karena alasan lain, seperti kepercayaan moral. Pada satu perburuan, seorang kepala kelompok pemburu melihat seekor lumba-lumba mengikuti kapal yang menangkap lumba-lumba dalam waktu yang cukup lama. Kepala kelompok meyakini bahwa lumba-lumba yang mengikuti kapal itu adalah pasangan dari lumba-lumba yang mereka tangkap. Sejak saat itu, sang ketua seringkali di hantui mimpi buruk mengenai lumba-lumba tersebut dan merasa seperti telah membunuh manusia, karena lumba-lumba dan manusia memiliki banyak persamaan.

Akan tetapi, perburuan ilegal masih terjadi terutama dilakukan oleh warga negara asing. Pada Juni 2007, patroli laut Indonesia menangkap kapal berbendera Taiwan di perairan Berau, di atasnya terdapat 70 ekor lumba-lumba, 1 ekor paus dan penyu mati dalam jumlah yang cukup besar. Para ABK masih berada di tahanan sampai saat ini.

PEMBAHASAN

a. Keadaan Lingkungan

Karakter bulan Oktober merupakan pancaroba antara angin Selatan (Juli-September) ke angin Utara (Nopember-Januari). Hal ini menyebabkan perubahan cuaca yang cepat dari teduh menjadi gelombang tinggi dan berubahnya arah angin. Saat gelombang tinggi, wilayah bagian utara lepas pantai dan bagian Selatan dari KKL sangat sukar dilalui, memperkecil daerah yang direncanakan untuk diamati. Daerah-daerah ini seharusnya disurvei pada bulan April, namun tidak dapat terlaksana secara keseluruhan karena faktor cuaca yang tidak memungkinkan. Tingginya jumlah jenis lumba-lumba selama bulan Oktober disebabkan situasi cuaca selama masa pancaroba menyebabkan ikan banyak berkumpul di perairan dangkal dan dalam. Menurut nelayan, pada masa pancaroba di bulan Oktober mereka lebih mudah menangkap ikan dibandingkan pada bulan April. Hal ini menarik jenis-jenis cetacea untuk datang ke daerah tersebut.

b. Konservasi

Selama survei awal tahun 2003, teridentifikasi 9 jenis cetacea dan enam diantaranya sama dengan jenis yang teridentifikasi pada saat ini, dan tiga lainnya yaitu *Peponocephala electra*, *Globicephala macrorhynchus* dan satu jenis yang belum teridentifikasi, yakni *S. longirostris* dengan mulut pendek. Gabungan keseluruhan jenis ini berjumlah 15 jenis yang terdapat dalam Kawasan Konservasi Laut (KKL) dengan luas 12.700 km².

Dua jenis telah memiliki status perlindungan. Sebagian besar jenis tidak mempunyai data yang cukup menurut Daftar Merah IUCN atau belum dievaluasi seperti Lumba-lumba Spinner Kerdil, yang paling sedikit ditemukan dan keberadaannya hanya ditemukan pada perairan dangkal di Asia Tenggara (Rudolph dan Smeenk, 2002) walaupun dalam penelitian ini, mereka juga ditemukan pada perairan dalam. Secara global status mengenai lumba-lumba Irrawaddy sedang dalam pengujian dan ada kemungkinan akan berubah dari Kekurangan Data menjadi Rawan dalam revisi IUCN Red List yang akan datang. Penemuan atas lumba-lumba Common yang memiliki mulut sangat panjang juga memerlukan uji DNA untuk menjelaskan posisi sistematiknya. Oleh karena itu, pada kesimpulannya, seluruh jenis memerlukan perhatian yang berimbang berkaitan dengan perlindungannya.

Berdasarkan pada tingginya kekayaan jenis dan besarnya jumlah individu dalam suatu daerah yang terbatas dan memerlukan status konservasi, perairan dalam kepulauan Berau memiliki kepentingan keanekaragaman hayati baik secara lokal maupun dunia. Sebagai perbandingan, 14 jenis cetacea ditemukan di Taman Laut Nasional Komodo (tercatat sebagai tempat dengan keragaman cetacea tertinggi di Indo-Pasifik) dengan luas perairan 1.214 km² (Kahn dkk, 2000). Walaupun terdapat beberapa tempat dengan kekayaan jenis yang tidak diragukan lagi di Indonesia Timur seperti di Solor dan Lembata (Weber 1923, Barnes 1980, Hembree 1980) namun tidak ada data komparasi mengenai hal tersebut yang tersedia. Kemungkinan besar, hanya sebagian dari jumlah sebenarnya yang ada di Kabupaten Berau yang secara musiman atau tahunan yang diamati pada 2003 dan survei terakhir, sehingga kemungkinan ada lebih banyak lagi jenis yang bisa ditemukan. Sebagai contoh, paus sperm (*Physeter macrocephalus*); lumba-lumba biasa, (*Delphinus delphis*), Paus Pembunuh (*Orcinus orca*) juga ditemukan pada studi yang dilakukan sebelumnya (Budiono, *in verbis*). Sebagai tambahan, selama survei, ditemukan duyung di tiga lokasi berbeda dekat karang.

Pengamatan terhadap bayi dari beberapa jenis lumba-lumba dalam ketiga survey (2003, 2007, 2008) menunjukkan bahwa daerah ini memiliki kepentingan dalam hal perkembangbiakan.

Didasarkan pada data penemuan, menunjukkan bahwa 57% dan 74% dari jumlah penemuan terjadi dalam jarak 5 km dari pulau atau karang, sehingga radius 5 km dari pulau atau karang direkomendasikan untuk dilindungi dari cara penangkapan ikan yang tidak lestari seperti bom, pukat, racun dan lainnya melalui penegakan hukum yang tegas. Patroli di seluruh areal KKL lebih ditingkatkan untuk mencegah penangkapan penyus, lumba-lumba, dan hewan yang dilindungi lainnya.

Daerah muara merupakan habitat tiga jenis cetacea dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui kelangsungan dan ketersediaan makanan. Perbaikan dan perlindungan daerah hulu terutama di hutan riparian (mangrove) sangat penting untuk mengurangi sedimentasi, abrasi dan menyediakan tempat untuk udang dan ikan untuk berkembang biak secara alami.

Peningkatan budidaya jenis ikan secara aqua-culture seperti kerapu dapat ditingkatkan karena selama ini kerapu diambil dari laut yang kemudian dibesarkan dan diekspor. Dengan teknologi saat ini kerapu dapat dibiakkan dan dibesarkan dalam keramba. Pengenalan jenis lain seperti Teripang diperlukan

untuk mengurangi tekanan terhadap lingkungan dan ketersediaan ikan di daerah tersebut.

Dalam hal ekowisata, Kawasan Konservasi Laut termasuk muara, menawarkan potensi yang tinggi apabila dikelola secara profesional dan terkendali termasuk juga untuk melihat lumba-lumba.

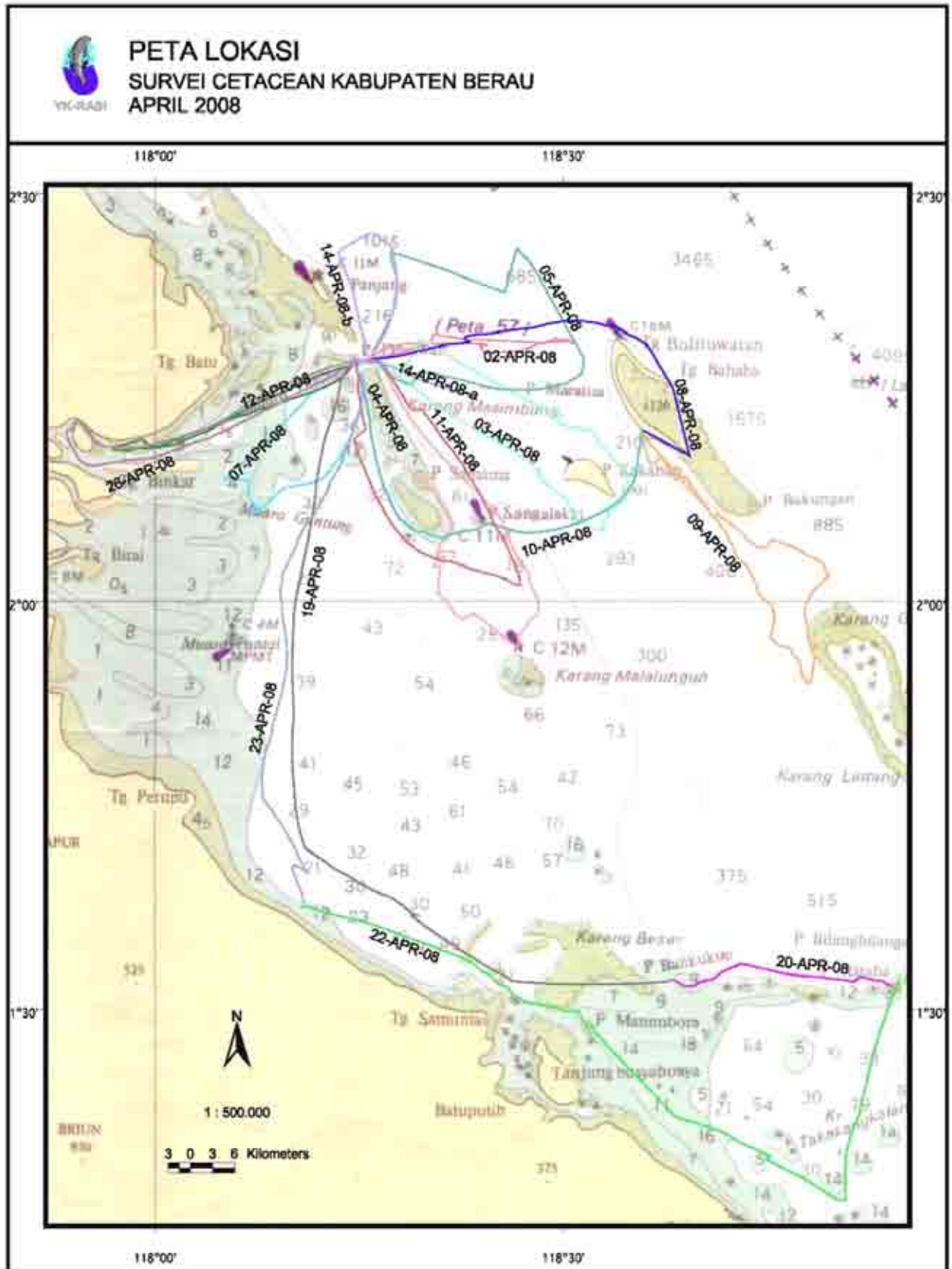
c. Perencanaan di masa mendatang

Penelitian mengenai cetacea harus dilanjutkan untuk mengetahui pola penyebaran jangka panjang, jumlah jenis dan jumlah individu sepanjang tahun dan mengambil contoh biopsi untuk status taksonomi yang masih belum jelas. Akhirnya, kegiatan yang dapat meningkatkan kepedulian masyarakat setempat juga akan dilakukan seperti pendidikan dan kampanye kepedulian, rasa memiliki dari masyarakat setempat terhadap sumberdaya alam pada umumnya dan cetacea pada khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

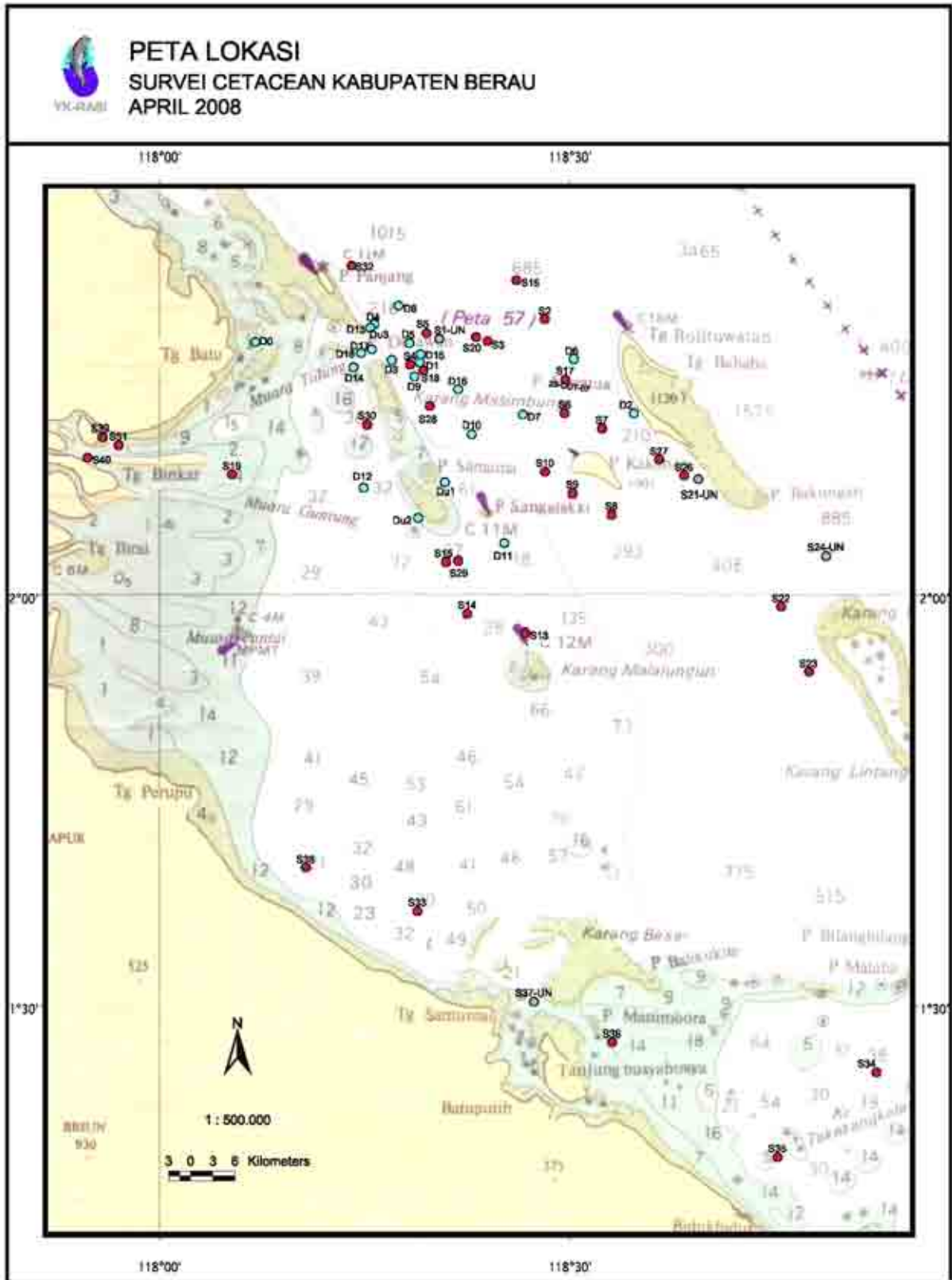
- Barnes, R. H., 1980. Cetaceas and cetacea hunting: Lamalera, Indonesia. *Report on World Wildlife Fund Project*, **1428**: 1-82.
- Hembree, E.D., 1980. Biological aspects of the cetacea fishery at Lamalera, Lembata. *Report on World Wildlife Fund Project*, **1428**: 1-55.
- Kahn, B., Y. James-Kahn & J. Pet, 2000. Komodo National Park Cetacea surveys - A rapid ecological assessment of cetacea diversity, distribution and abundance. *Indonesian Journal of Coastal and Marine Resources*, **3**: 41-59.
- Kreb, D & Budiono, 2005a. Cetacea Diversity and Habitat Preferences in Tropical Waters of East Kalimantan, Indonesia. *The Raffles Bulletin of Zoology* **53** (1), 149-155.
- Kreb, D. & Budiono, 2005b. Conservation management of small core areas: key to survival of a Critically Endangered population of Irrawaddy river dolphins *Orcaella brevirostris* in Indonesia. *Oryx*, **39** (2), 1-11.
- Reeves, R. R., Y. J. Wang & S. Leatherwood, 1997. The Finless Porpoise, *Neophocaena phocaenoides* (G. Cuvier, 1829): A summary of current knowledge and recommendations for conservation action. *Asian Marine Biology*, **14**: 111-143.
- Reeves, R. R., B. D. Smith, E. A. Crespo & G. Notarbartolo di Sciara, 2003. *Dolphins, whales and porpoises: 2002-2010 conservation action plan for the world's cetaceas*. IUCN/SCC Cetacea Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Polunin, N. V. C., 1983. *The marine resources of Indonesia. Oceanography and Marine Biology, an annual review*, **21**: 455-531.
- Rudolph, P., C. Smeenk and S. Leatherwood, 1997. Preliminary checklist of cetacea in the Indonesian Archipelago and adjacent waters. *Zoologische Verhandelingen*. Leiden, Nationaal natuurhistorisch Museum.
- Rudolph, P. & C. Smeenk, 2002. Indo-West Pacific marine mammals. In: Perrin, W. F., B. Wursig & J. G. M. Thewissen (eds), *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, London. Pp. 617-625.
- Weber, M., 1923. Die cetaceen der Siboga-Expedition. Vorkommen und fang der cetaceen im Indo-Australische Archipel. *Siboga-Expeditie*, **58**. E.J. Brill, Leiden. Pp. 1-38, Pls I-III.

Lampiran 1B. Peta Survei April 2008



Sumber: Peta Kedalaman dan Ketinggian Laut Sulawesi (TNI-AL, Dinas Hydro-Oseanografi, 1993)

Lampiran 2. Peta penemuan cetacea dan duyung

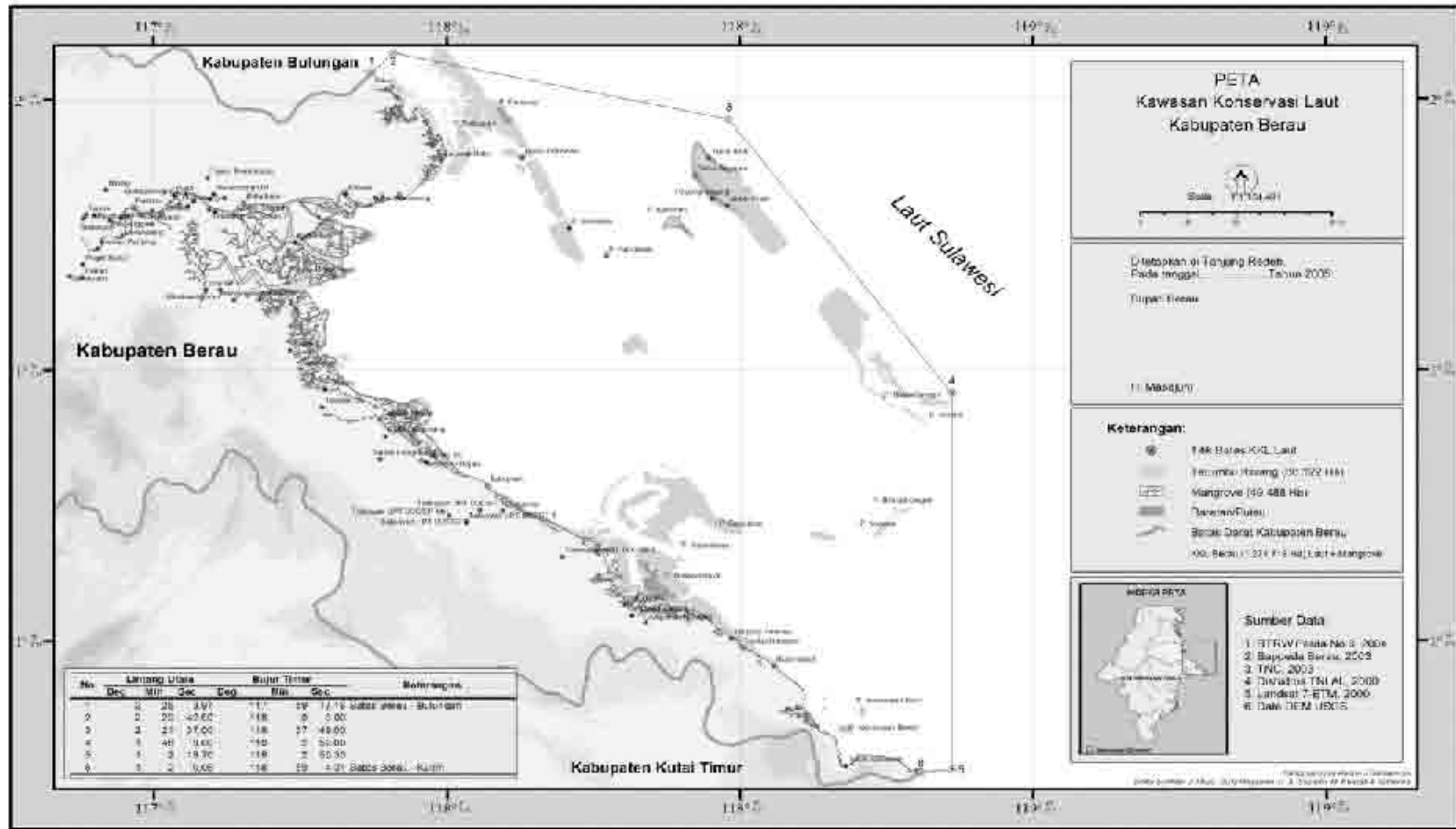


Sumber: Peta Kedalaman dan Ketinggian Laut Sulawesi (TNI-AL, Dinas Hydro-Oseanografi, 1993)

- = jenis teridentifikasi positif -Oktober 2007
- = jenis teridentifikasi positif -April 2008
- = Jenis tidak teridentifikasi

Lampiran 3. Peta Kawasan Konservasi Laut dan sekitarnya

Lampiran: Peraturan Bupati Berau
 No:..... Tahun 2005
 Tanggal..... Tahun 2005
 Tentang Kawasan Konservasi Laut Kabupaten Berau



Lampiran 4. Foto-foto



Foto oleh Danielle Kreb

Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (Tursiops aduncus)



Foto oleh Danielle Kreb

Memiliki mulut lebih panjang dari T. Truncatus



Foto oleh Budiono

Pola warna bagian atas lebih gelap dibandingkan bagian bawah



Foto oleh Danielle Kreb

Lumba-lumba Bintik (S. Attenuate) - Bintik dibadan tiap individu memiliki variasi yang tinggi



Foto oleh Danielle Kreb



Foto oleh Danielle Kreb

Mencari makan bersama burung Cikalang Besar (Fregata minor)



Foto oleh Budiono

Lumba-lumba Spinner (Stenella longirostris)



Foto oleh Danielle Kreb

Kelompok Spinner dekat Derawan



Foto oleh Robert L. Pitman

***S. longirostris* diduga digigit oleh hiu cookie cutter**



Foto oleh Robert L. Pitman

Tursiops truncatus



Foto oleh Robert L. Pitman

Anakan *T. truncatus* dengan pola warna berbeda



Foto oleh Danielle Krebs

Variasi Lumba-lumba Hidung Botol (*T. truncatus*)



Foto oleh Danielle Krebs

***D. capensis tropicalis*?- lumba-lumba Common dengan mulut yang sangat panjang dekat Sangalaki**



Foto oleh Robert L. Pitman

Orcaella brevirostris



Lumba-lumba Bungkuk Indo-pasifik (*Sousa chinensis*)



Lumba-lumba Bungkuk Indo-pasifik



Pengambilan contoh biopsi, perhatikan lubang pada punggung.

Tim Survei observasi





Pemandangan alam pesisir Berau yang dramatis