

**PROYEK LUMBA IRRAWADDY TELUK BALIKPAPAN  
2007-2008**

***Perlindungan dan keragaman hayati cetacean di dan dekat Teluk  
Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia***

**LAPORAN TEKNIS AKHIR**

PERIODE PELAKSANAAN : MEI, JULI & NOVEMBER 2008



*Orcaella brevirostris dekat desa Jenebora, Teluk Balikpapan*

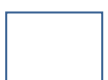


**Dilaksanakan oleh**

**YAYASAN KONSERVASI RASI**

**Peneliti utama : Daniëlle Krebs**

**Didukung oleh The Whale and Dolphin Conservation Society**



## KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Hasil yang disajikan dalam laporan teknis akhir ini masih dalam tahap awal dan tidak dapat disadur tanpa ijin penulis. Survei dilaksanakan oleh LSM lokal Indonesia, Yayasan Konservasi RASI (YK-RASI), bekerjasama dengan Universitas Mulawarman. Survei lapangan dilakukan oleh Danielle Krebs, Imelda Susanti (YK-RASI) dan Firman Abadi A.T. (BEBSiC). Kami mengucapkan terima kasih kepada para asisten lapangan dan nahkoda kapal, Pak Roding. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sponsor proyek ini, Whale and Dolphin Conservation Society.

Samarinda, 12 Januari 2009



Danielle Krebs, Ph.D

Alamat:  
Yayasan Konservasi RASI  
P.O. Box 1105  
Jl. Pandan Harum Indah  
(Erlisa), Blok D, No. 87  
Samarinda, Kalimantan Timur  
Indonesia  
Tel/ fax: + 62.541.206406  
Email: [yk.rasi@gmail.com](mailto:yk.rasi@gmail.com)  
[http://www.geocities.com/yayasan\\_konservasi\\_rasi](http://www.geocities.com/yayasan_konservasi_rasi)

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH . . . . .	i
DAFTAR ISI . . . . .	ii
ABSTRAK . . . . .	iii
PENDAHULUAN . . . . .	1
RINCIAN TUJUAN . . . . .	1
METODE DAN ANALISA . . . . .	2
HASIL . . . . .	4
• <b>Lumba-lumba Irrawaddy</b> . . . . .	4
- <i>Taksiran Kepadatan dan Jumlah Populasi.</i> . . . . .	4
- <i>Taksiran Jumlah Populasi Berdasarkan Penandaan-Penangkapan Ulang</i>	8
• <b>Penemuan Jenis Mamalia Laut Lainnya</b> . . . . .	8
PEMBAHASAN. . . . .	9
• <b>Jumlah Populasi</b> . . . . .	9
• <b>Konservasi</b> . . . . .	9
• <b>Rencana Kegiatan Masa Mendatang</b> . . . . .	10
DAFTAR PUSTAKA . . . . .	11
DAFTAR TABEL	
• <b>Tabel 1.</b> Penemuan, kepadatan dan jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy per segmen di Teluk Balikpapan 2008 . . . . .	5
• <b>Tabel 2.</b> Perbandingan penemuan, kepadatan dan jumlah populasi lumba-lumba Irawaddy per survei tahun 2000, 2001, dan 2008 di Teluk Balikpapan. . . . .	5
• <b>Tabel 3.</b> Kepadatan rata-rata lumba-lumba Irrawaddy per segmen, musim, dan tahun di Teluk Balikpapan . . . . .	6
• <b>Tabel 4.</b> Rata-rata kepadatan tahunan dan taksiran jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy per segmen di Teluk Balikpapan pada tahun 2000, 2001 dan 2008 . . . . .	7
• <b>Tabel 5.</b> Rata-rata jumlah dan habitat <i>D. Dugong</i> , <i>N. Phocaenoides</i> and <i>T. Aduncus</i> di wilayah Teluk Balikpapan tahun 2008 . . . . .	8
DAFTAR GAMBAR	
• <b>Gambar 1.</b> Diagram rata-rata kepadatan tahunan per segmen . . . . .	6
LAMPIRAN	
• <b>LAMPIRAN 1.</b> Peta Segmen dan Jalur Survei . . . . .	12
• <b>LAMPIRAN 2.</b> Peta Lokasi Penemuan Spesies per Survei Tahun 2008 . . . . .	13
• <b>LAMPIRAN 3.</b> Peta Penemuan Jenis Cetacean Tahun 2000 & 2001 . . . . .	14
• <b>LAMPIRAN 4.</b> Foto-foto . . . . .	15

## ABSTRAK

Penelitian mamalia laut dilaksanakan di Teluk Balikpapan Kalimantan Timur pada tahun 2008 untuk memperoleh informasi mengenai keragaman cetacean, jumlah populasi, pola penyebaran dan ancaman-ancaman. Survei dilakukan pada bulan Mei, Juli dan November 2008 selama 16 hari dengan total jarak transek 985 km selama 84,9 jam. Hasil survei tahun 2008 akan dibandingkan dengan survei tahun 2000 dan 2001 (masing-masing 2 survei), pada musim yang sama untuk mengetahui perubahan jumlah populasi dan penyebarannya. Jenis-jenis cetacean yang ditemukan meliputi Lumba-lumba Irrawaddy (*Orcaella brevirostris*), Porpoise Tak Bersirip (*Neophocaena phocaenoides*), Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) dan Duyung (*Dugong dugon*). Porpoise Tak Bersirip dan Lumba-lumba Hidung Botol ditemukan dalam jumlah kecil di daerah pesisir bagian luar teluk, sedangkan Duyung ditemukan di beberapa bagian teluk dalam jumlah yang sangat sedikit. Lumba-lumba Irrawaddy merupakan jenis cetacean yang paling banyak ditemui. Pada survei 2008 mereka sering terlihat di bagian hulu teluk, sedangkan selama survei 2000 dan 2001 mereka sering terlihat di bagian hilir teluk hingga ke Tanjung Batu dan di sekitar kawasan pantai. Lumba-lumba juga menunjukkan *site-fidelity* (kesenangan akan satu lokasi tertentu) yang tinggi di sepanjang musim. Taksiran terbaik rata-rata jumlah populasi tahun 2008 adalah antara 67 ekor berdasarkan analisa penandaan-penangkapan ulang Burnham & Overton, hingga 140 ekor berdasarkan analisa kepadatan transek garis. Tidak terlihat perbedaan yang signifikan dalam rata-rata jumlah populasi tahun 2000, 2001 dan 2008. Menghilangnya lumba-lumba Irrawaddy pada bagian hilir teluk mungkin lebih disebabkan oleh meningkatnya lalu lintas kapal dan kegiatan industri. Selain itu konversi hutan bakau di segmen tersebut meningkatkan sedimentasi yang berpengaruh terhadap perikanan. Pemeliharaan hutan bakau di bagian hulu teluk, di atas Tanjung Batu, sekaligus larangan kegiatan industri dan pencegahan rencana pembangunan jembatan di segmen itu, merupakan faktor penting bagi kelestarian Lumba-lumba Irrawaddy dan Duyung di teluk. Oleh karena lumba-lumba hidup berdekatan dengan kehidupan manusia di teluk, maka peningkatan kesadaran masyarakat amatlah penting.

## PENDAHULUAN

Kepulauan Indonesia memiliki luas wilayah kira-kira 5 juta km<sup>2</sup> (perairan dan daratan), dimana 62% terdiri atas lautan dalam batas 12 mil dari garis pantai (Polunin, 1983). Meskipun wilayah perairan tersebut sangat luas, namun penelitian mengenai keragaman cetacea sangat sedikit. Penyelidikan status cetacea di Kepulauan Indonesia merupakan salah satu proyek penelitian yang direkomendasikan dalam Rencana Kerja IUCN/SSC/Cetacean Specialist Group untuk tahun 2002-2010 (Reeves *et al.*, 2003). Menurut Rudolph *et al.* (1997) minimal ada 29 jenis cetacean di perairan Kepulauan Indonesia tapi hanya sedikit studi mendalam yang dilakukan untuk mengetahui jumlah populasi, distribusi dan perlindungannya, seperti penelitian jangka panjang beberapa jenis cetacean di perairan Taman Nasional Komodo dan lumba-lumba Irrawaddy (*Orcaella brevirostris*) di Sungai Mahakam dan pesisir Kalimantan Timur (Kahn *et al.*, 2000; Kreb, 2004, Kreb & Budiono 2005, Kreb *et al.* 2008). Lumba-lumba Irrawaddy merupakan jenis cetacean air tawar dan laut yang unik, dapat ditemukan di pesisir Indo-Pasifik tropis dan subtropis serta Sungai Mahakam, Ayeyarwady dan Mekong (Stacey & Arnold, 1999). Umumnya populasi lumba-lumba Irrawaddy pesisir masih berada dalam status kekurangan data.

Survei pesisir dilakukan di Teluk Balikpapan dan Delta Mahakam dalam beberapa musim selama lebih dari 40 hari antara bulan Mei 2000 hingga Mei 2002 (Kreb & Budiono, 2005) untuk memperoleh data populasi, sosial ekologi dan akustik dari lumba-lumba Irrawaddy pesisir sebagai bahan perbandingan dengan populasi lumba-lumba Irrawaddy air tawar di Sungai Mahakam (Kreb, 2004; Kreb & Rahadi, 2004). Beberapa daerah berhasil diidentifikasi sebagai tempat yang disukai lumba-lumba, misalnya muara anak sungai. Perubahan yang banyak terjadi di teluk saat ini, seperti meningkatnya lalu lintas kapal dan kegiatan penebangan di hutan bakau, semakin berpengaruh terhadap perikanan setempat. Selain itu juga akan dibangun jembatan yang melintasi teluk, walaupun lokasi tepatnya belum ditentukan.

Penelitian tahun 2008 ini mencakup tiga survei yang bertujuan untuk mengetahui jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy Teluk Balikpapan saat ini dan analisa perkiraan ancaman berdasarkan kepadatan populasi dan pola penyebaran lumba-lumba sebagai rekomendasi konservasi bagi pemerintah daerah dan stakeholder lainnya. Penelitian lain yang saat ini masih dilakukan adalah untuk memperkirakan keragaman hayati dan potensi ekoturisme hutan mangrove di sekitar teluk serta dampak pembangunan jembatan dan jalan terhadap lingkungan (Lhota, 2006). Hasil penelitian lumba-lumba merupakan bagian penting yang juga akan disertakan dalam laporan evaluasi ini.

Proyek ini sesuai dengan rencana kerja IUCN (yaitu Conservation Action Plan IUCN 2002-2010 untuk lumba-lumba di seluruh dunia) dan UNEP/ CBD Regional Action Plan untuk lumba-lumba kecil Asia Tenggara, khususnya bagi Laporan Negara (*Country Report*) Indonesia.

## RINCIAN TUJUAN

Tujuan dari proyek penelitian ini adalah melaksanakan serangkaian survei laut yang sistematis selama setahun untuk :

- Memperoleh perkiraan populasi total lumba-lumba Irrawaddy yang terdapat di teluk Balikpapan dan sekitarnya berdasarkan identifikasi foto dari penandaan-penangkapan ulang individu dan perkiraan jumlah populasi berdasarkan sampling jarak transek garis.
- Membandingkan kepadatan lumba-lumba saat ini dan tahun 2000-2001 untuk memperoleh jumlah populasi relatif.
- Memperkirakan pola distribusi berdasarkan kepadatan per segmen teluk dan memetakannya, membandingkan hasil ini dengan survei tahun 2000-2001 untuk mengetahui perubahan yang terjadi.

- Memperkirakan ancaman-ancaman dan menganalisa kemungkinan-kemungkinan penyebab fluktuasi jumlah populasi relatif dan pola distribusi lumba-lumba antara survei tahun 2001 dan sekarang.
- Memperkirakan semua keragaman cetacean di pesisir.
- Menginformasikan hasil penelitian dan rancangan rekomendasi perlindungan kepada pemerintah daerah dan pusat, LSM serta universitas lokal untuk memperoleh masukan berkenaan dengan penentuan lokasi pembangunan jembatan yang akan memberikan dampak negatif paling minimal terhadap populasi lumba-lumba (berdasarkan penelitian ini) dan satwaliar lainnya (berdasarkan penelitian lain). Selain itu, menentukan apakah kegiatan ekoturisme (secara lestari dan teratur) dapat dilaksanakan; bila ya, di daerah mana dan kapan, untuk menghindari pengamatan lumba-lumba yang tidak terkontrol.
- Meningkatkan kesadaran masyarakat luas, sekolah-sekolah dan desa-desa di sekitar Teluk Balikpapan dengan menyebarkan poster mengenai perlindungan lumba-lumba dan presentasi hasil penelitian.

## **METODE DAN ANALISA**

### **Daerah penelitian**

Teluk Balikpapan terletak antara 116°42' - 116°50' BT dan 1° - 1°22' LS (Gbr 1). Luas perairan teluk kira-kira 120 km<sup>2</sup>, lebar maksimal kira-kira 7 km, dan sebagian besar garis pantainya dipenuhi tanaman bakau. Ketersediaan ikan tergantung musim, paling banyak antara bulan September hingga April dan paling sedikit antara Mei hingga Agustus, terutama saat musim angin Selatan antara Juni - Agustus dimana umumnya ikan masuk ke hutan-hutan bakau untuk bertelur. Lalu lintas paling padat di bagian hilir, kapal-kapal minyak dan ponton batubara tersebar di perairan teluk, feri dan speedboat hilir-mudik mengangkut penumpang dari Balikpapan ke Penajam.

### **Metode**

Pada tahun 2000, 2 survei dilakukan antara tanggal 1 – 6 Mei dan 8 – 14 Desember 2000 di Teluk Balikpapan, serta dua survei tahun 2001, antara tanggal 31 Mei - 8 Juni dan 3 - 14 Oktober 2001, dengan total jarak tempuh 1350 km selama 125,8 jam. Pada tahun 2008 kembali dilakukan 3 survei di Teluk Balikpapan dan sekitarnya yaitu tanggal 19 - 24 Mei, 6 - 10 Juli, dan 8 - 12 November 2008, total jarak tempuh 985 km selama 84,9 jam, dengan kecepatan kapal rata-rata 11,9 km/jam. Garis transek dirancang secara sistematis untuk mencakup seluruh daerah survei (lihat Lampiran 1). Daerah survei dibagi menjadi 4 segmen yaitu A (di luar teluk), B hilir (bagian hilir teluk), B hulu (bagian hulu teluk), dan C (bagian di atas B hulu). Garis transek dibuat paralel dengan jarak antara 2 km dan setiap segmen selesai diamati dalam satu hari. Kegiatan survei ditunda saat cuaca buruk atau kecepatan angin mencapai skala 3 Beaufort.

Tahun 2000 dan 2001 survei dilaksanakan menggunakan kapal kayu dengan panjang 16 m dan mesin diesel 20 pk, sedangkan tahun 2008 menggunakan kapal kayu dengan panjang 7 m dan mesin diesel 12 pk (Dong Feng). Tim survei terdiri atas 2 orang pengamat depan, yang secara aktif mencari lumba-lumba dari ketinggian pandangan mata 2 m (2008) dan 3 m (2000/2001) dari permukaan laut, serta satu orang pencatat data. Pergantian posisi pengamat dilakukan setiap 30 menit. Salah seorang pengamat depan terus-menerus mengamati dalam jangkauan pandangan 180° menggunakan teropong (7x50 Fujinon) yang ditopang sepotong kayu sebagai pegangan, sedang yang lainnya hanya menggunakan teropong sesekali. Data-data pengamatan seperti posisi, kecepatan (dengan bantuan GPS) dan kondisi lingkungan (awan, angin, jarak pandang (gangguan kabut, hujan, silau matahari)) dicatat setiap 30 menit. Selain itu, posisi bulan setiap hari, yang lebih dikenal dengan istilah

sorong, juga dicatat. Sorong, yang dihitung berdasar siklus 28 hari, mempengaruhi tinggi gelombang serta kecepatan dan lamanya pasang surut. Jalur dan data survei (seperti posisi ditemukannya lumba-lumba) langsung tersimpan dalam GPS (*Geographic Position System*) Garmin eTrex Vista CX. Segmen A biasanya disurvei dalam waktu satu hari, sedang segmen lainnya dapat diselesaikan dalam setengah hari (sehingga dalam satu hari bisa disurvei 2 segmen). Identifikasi foto sirip-sirip punggung dilakukan untuk menghindari dua penandaan yang sama dalam satu transek.

Waktu pengamatan dilakukan sepanjang mungkin agar diperoleh cukup banyak foto untuk analisa penandaan-penangkapan ulang, dan juga untuk mengidentifikasi jenis cetacean (terutama di daerah pesisir). Total waktu pengamatan lumba-lumba dari tiga survei tahun 2008 adalah 15,5 jam, dengan rata-rata waktu pengamatan per penemuan (*sighting*) 27 menit. Saat lumba-lumba dilihat pertama kali, jarak dan sudut antara kapal dan lumba-lumba serta koordinat lokasi dicatat. Perkiraan jarak dan 'kalibrasi' para pengamat secara rutin dilatih dengan memperkirakan jarak pengamat ke obyek tertentu (pelampung, perangkap ikan, dsb) kemudian membandingkannya dengan jarak yang ditunjukkan oleh GPS.

## Analisa

Kepadatan musiman dihitung per transek dan segmen teluk menggunakan rumus di bawah ini. Untuk transek garis hanya pada dua lajur dari jarak tegaklurus penemuan, yang satu berada dalam jarak  $r$  dan yang lainnya berada di luar jarak tersebut. Jarak yang dipilih sedemikian rupa agar kira-kira setengah data yang tercatat terdapat pada masing-masing lajur (Jarvinen&Vaisenen, 1975). Rata-rata kepadatan musiman per segmen akan dikalikan dengan luasan habitat lumba-lumba di setiap segmen ( $\text{km}^2$ ) untuk memperoleh jumlah populasi. Penjumlahan populasi yang diperkirakan per segmen per musim adalah total perkiraan populasi. Koefisien variasi (CV) dihitung untuk setiap segmen dan musim, sedangkan CV untuk total perkiraan musiman diperoleh dari rata-rata CV masing-masing segmen.

$$D = (n_1+n_2/2rl) \cdot \log_e(n_1+n_2/n_2) \cdot 1.000.000$$

dimana :  $D$  = kepadatan (lumba-lumba/  $\text{km}^2$ )

$r$  = jarak tegaklurus penemuan (m) dari transek ke perbatasan dua lajur (batas maksimal  $r$  kedua hingga tak terbatas, dimana kira-kira 50% *sighting* (penemuan) terdapat di masing-masing lajur)

$n_1$  = jumlah hewan dalam jarak  $r$

$n_2$  = jumlah hewan di luar jarak  $r$

$l$  = panjang transek (m)

Jarak dari transek ke batas dua lajur dihitung dengan mengurutkan gabungan jarak tegaklurus dari hewan ke transek garis dari yang terpendek hingga terpanjang untuk semua survei tahun 2000/2001 dan 2008, setelah itu dipilih jarak tertentu agar kira-kira setengah data yang tercatat terdapat di masing-masing lajur. Batas jarak untuk survei tahun 2000 dan 2001 adalah 86 m dan  $r$  untuk survei tahun 2008 adalah 61 m. Jarak untuk survei tahun 2000 dan 2001 digabung dengan pertimbangan bahwa jarak tegaklurus per survei yang ada sangat sedikit serta kesamaan dalam hal tim pengamat, kondisi cuaca, kapal dan tempat pengamatan. Jarak musiman survei tahun 2008 juga digabung berdasar alasan yang sama. Untuk perhitungan kepadatan tahun 2008, panjang transek segmen A tidak dimasukkan karena sama sekali tidak ada penemuan selama tiga kali survei, padahal kondisi dan musim sama seperti halnya survei 2000/2001. Dalam satu hari survei, transek yang hanya dapat diselesaikan kurang dari 50%-nya akibat gangguan cuaca, tidak disertakan dalam perhitungan karena kepadatan yang dihitung tidak dapat mewakili seluruh transek, mungkin kurang atau malah kelebihan.

Seperti yang telah diuraikan di atas bahwa dipilihnya metode kepadatan karena dari seluruh survei tidak semua jarak tegaklurus dicatat untuk setiap penemuan (55% untuk survei 2000/2001 dan 93% untuk survei 2008). Selain itu fungsi detectability juga tidak dapat digunakan karena jumlah pengamatan pada masing-masing survei di bawah batas minimal yang diperlukan untuk perhitungan dengan metode ini (60 pengamatan), yaitu 43 untuk survei 2000/2001 dan 28 untuk survei 2008.

Dalam perhitungan taksiran rata-rata kepadatan dan jumlah populasi 2008, survei bulan Juli 2008 tidak disertakan karena musim angin Selatan, sedangkan pada tahun 2000/2001 survei tidak dilaksanakan di musim tersebut.

Sebagai tambahan, untuk survei 2008, perhitungan taksiran populasi digunakan metode Jolly Seber untuk 'populasi terbuka' yang memasukkan seluruh survei dalam perhitungannya. Karena tingkat ketepatan yang rendah dan tingginya tingkat kesenangan lumba-lumba satu lokasi tertentu (lihat Hasil), serta probabilitas penangkapan yang diperoleh bervariasi (tidak sama) maka ditambahkan perhitungan taksiran jumlah populasi dengan menggunakan analisa penandaan-penangkapan ulang Petersen dan Burnham & Overton untuk 'populasi tertutup' dengan probabilitas penangkapan yang bervariasi. Analisa penandaan-penangkapan ulang tidak dapat diterapkan untuk survei tahun 2000 dan 2001 karena data identifikasi foto tidak ada.

Untuk jenis cetacean lain, perhitungannya menggunakan rata-rata jumlah yang sederhana karena hanya sedikit yang ditemukan.

## HASIL

Dari tiga survei tahun 2008 di Teluk Balikpapan, ditemukan tiga jenis cetacean: 1) Lumba-lumba Irrawaddy, ini adalah jenis yang paling umum ditemukan dan hanya tersebar di dalam teluk, 2) Finless porpoise, *Neophocaena phocaenoides* dan 3) Lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*), dimana dua jenis terakhir ditemukan dalam jumlah kecil di pesisir bagian luar teluk.

### Lumba-lumba Irrawaddy - *Orcaella brevirostris*

#### Taksiran Kepadatan Dan Jumlah Populasi

Taksiran jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy di Teluk Balikpapan tahun 2008 berdasarkan sampling jarak, bervariasi antara 70 (CV=32%) dan 157 (CV=14%) ekor (Tabel 1). Rata-rata kepadatan terendah tahun 2008 adalah saat musim angin Selatan di bulan Juli, dimana lumba-lumba lebih tersebar dalam kelompok-kelompok kecil (Tabel 2) sehingga kemungkinan terlewatkan saat pengamatan menjadi lebih besar. Rata-rata kepadatan terendah kedua adalah bulan Mei, karena saat itu sering bertiup angin dengan skala Beaufort 3 (20% pada bulan Mei, 5% di bulan Juli dan 5% November), yang mempersulit pengamatan. Taksiran bulan November merupakan yang tertinggi dan paling dapat dipercaya karena kondisi laut sedang tenang. Taksiran bulan Mei dan November 2008 mendekati jumlah yang tepat karena memiliki koefisien variasi yang relatif rendah.



**Tabel 1.** Penemuan, kepadatan dan jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy per segmen di Teluk Balikpapan 2008

Segment	Total n			N sighted			Total km transect line km			No. of transects			Density N/km <sup>2</sup>			N estimated			dolphin distribution area km <sup>2</sup>
	May	June	Nov	May	June	Nov	May	June	Nov	May	June	Nov	May	June	Nov	May	June	Nov	
<b>A</b>	0	0	0	0	0	0	83	52	105	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
<b>B down</b>	2	1	0	3	3	0	114	71	59	3	2	2	0,014	0,243	0	0,4	7,8	0	32
<b>B upper</b>	4	4	7	36	9	32	138	108	103	3	3	3	1,790	0,624	1,859	89,5	31,2	92,97	50
<b>C</b>	3	3	6	12	10	24	57	40	55	2	2	2	1,287	1,210	2,482	33,47	31,45	64,5	26
<b>Total/ mean</b>	9	8	13	51	22	56	392	271	322	10	8	9	1,03	0,692	1,447	123,4	70	157,5	<b>108</b>

Kepadatan terendah terdapat pada bagian luar teluk (A) dan bagian hilir teluk (B hilir), dimana pernah tidak ada penemuan sama sekali (lihat peta penemuan Lampiran 2).

**Tabel 2.** Perbandingan penemuan, kepadatan dan jumlah populasi lumba-lumba Irawaddy per survei tahun 2000, 2001, dan 2008 di Teluk Balikpapan

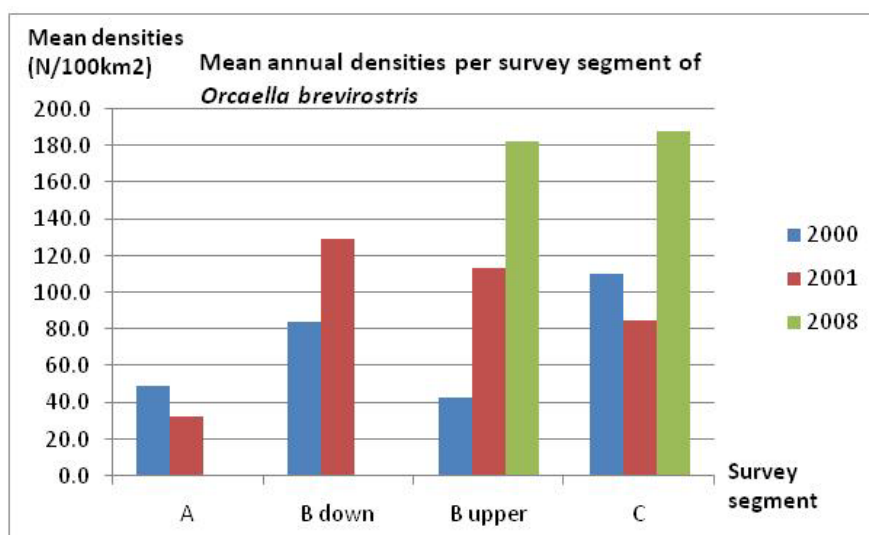
Bulan	n sightings	G Rataan	N sighted	PSD (km)	L (km)	Rataan Kepadatan (N/km <sup>2</sup> )	Taksiran N	CV
<b>Mei-00</b>	12	4	48	0.086	228	0.727	157	32%
<b>Des-00</b>	8	5.8	46	0.086	285	0.706	135	31%
<b>Mei-01</b>	21	3	64	0.086	311	0.738	122	17%
<b>Okt-01</b>	26	4.0	103	0.086	491	0.947	170	30%
<b>Mei-08</b>	9	5.7	51	0.061	299	1.030	123	21%
<b>Jul-08</b>	8	2.3	22	0.061	220	0.692	70	32%
<b>Nov-08</b>	13	4.3	56	0.061	216	1.447	157	14%

\* = garis transek di segmen A tahun 2008 tidak dimasukkan dalam analisa kepadatan

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata taksiran jumlah populasi tahun 2000, 2001 dan 2008 jika bulan Juli 2008 tidak disertakan dalam perhitungan ( $X^2=2.5$ ;  $df=2$ ). Distribusi kepadatan diantara segmen sangat jelas berbeda dimana kepadatan di segmen A (luar teluk) nol dan di segmen B hilir mendekati nol pada survei 2008 (Tabel 3, 4 dan Gbr1), namun penemuan di segmen B hilir bulan Juli 2008 cukup tinggi, walaupun semuanya ditemukan dekat perbatasan dengan segmen B hulu (Lampian 3).

**Tabel 3.** Kepadatan rata-rata lumba-lumba Irrawaddy per segmen, musim, dan tahun di Teluk Balikpapan

Segmen	Kepadatan Mei 2000 (N/km <sup>2</sup> )	Kepadatan Des 2000 (N/km <sup>2</sup> )	Kepadatan Mei 2001 (N/km <sup>2</sup> )	Kepadatan Okt 2001 (N/km <sup>2</sup> )	Keadatan Mei 2008 (N/km <sup>2</sup> )	Kepadatan Juli 2008 (N/km <sup>2</sup> )	Kepadatan Nov 2008 (N/km <sup>2</sup> )
A	0.618	0.369	0.041	0.142	0	0.000	0.000
B hilir	1.477	0.198	0.527	2.066	0.014	0.243	0.000
B hulu	0.076	0.782	1.567	0.696	1.790	0.624	1.859
C	0.738	1.473	0.817	0.885	1.287	1.210	2.482
Kepadatan rata-rata	0.727	0.706	0.738	0.947	1.030	0.692	1.447
Perkiraan N	157	135	122	170	123	70	157
CV	32%	31%	17%	30%	21%	32%	14%



**Gambar 1.** Diagram rata-rata kepadatan tahunan per segmen

Rata-rata taksiran jumlah populasi tahunan 2008 ( $N_{2008} = 140$ , tidak termasuk Juli 08) di segmen atas teluk (B hulu dan C) jelas lebih tinggi dibandingkan taksiran tahun 2000 (rata-rata tahunan dari  $N_{2000} = 50$ ;  $X^2 = 17$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0.01$ ) dan 2001 (rata-rata tahunan dari  $N_{2001} = 79$ ;  $X^2 = 42$ ;  $df = 1$ ,  $p < 0.01$ ))

Lokasi yang disenangi lumba-lumba pada 2008 adalah segmen B hulu dan C termasuk: Sungai Riko, Pantai Lango, Pulau Balang, Pulau Benawa Besar/ Kecil, di sepanjang bagian antara pulau-pulau ini dan muara Sungai Semuntai dan Sepaku (Lampiran 2).

Perilaku sosial kelompok yang paling banyak dan intensif terlihat di bulan November, sedangkan pada kedua survei terdahulu perilaku yang teramati umumnya hanya mencari makan. Lumba-lumba dapat menghabiskan lebih banyak waktu untuk bersosialisasi di bulan November mungkin karena populasi ikan bertambah setelah berkembangbiak pada bulan Juli-September dan musim angin Selatan sudah reda.

**Tabel 4.** Rata-rata kepadatan tahunan dan taksiran jumlah populasi lumba-lumba Irrawaddy per segmen di Teluk Balikpapan pada tahun 2000, 2001 dan 2008.

Segment	Total n sightings			N sighted			Mean G			Total km transect line km			Mean density N/km <sup>2</sup>			Orcaella bay distribution area km <sup>2</sup>		Mean N estimate (CV)		
	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008*	2000-2001	2008	2000	2001	2008
<b>Months</b>	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008	2000	2001	2008*	2000-2001	2008	2000	2001	2008
<b>A</b>	9	3	0	29	6	0	3,2	2,0	0,0	235	186	188	0,493	0,327	0,000	140	0	69 (24%)	46 (13%)	0
<b>B down</b>	7	9	2	23	42	3	3,3	4,7	1,5	75	123	173	0,838	1,296	0,007	32	32	27 (63%)	41 (30%)	0.2 (1%)
<b>B upper</b>	6	19	11	16	69	68	3,5	3,1	6,2	112	288	241	0,429	1,132	1,825	50	41	21 (27%)	57 (36%)	91 (40%)
<b>C</b>	8	16	9	26	49	36	3,3	3,1	4,0	92	204	112	1,106	0,851	1,884	26	26	29 (22%)	22 (14%)	49 (12%)
<b>Total/ mean</b>	30	47	22	94	166	107	3,3	3,2	2,9	513	802	714	0,716	0,902	1,239	248	108	146 (31%)	166 (23%)	140 (17%)

\* Transek A tidak dimasukkan dalam analisa kepadatan 2008; N.B. Data survei Juli 2008 tidak dimasukkan ke dalam tabel ini. Semua data 2008 hanya berdasarkan survei bulan Mei dan November saja.



## Taksiran Jumlah Populasi Berdasarkan Analisa Penandaan-Penangkapan Ulang

Jumlah lumba-lumba Irrawaddy yang berhasil diidentifikasi berdasarkan foto sirip punggungnya pada survei bulan Mei, Juli dan November 2008 masing-masing adalah 23, 16 dan 38 individu. Total jumlah dari ketiga survei adalah 46 individu, dimana 55% teridentifikasi lebih dari satu survei. Selain itu walaupun jarak waktu survei cukup jauh, 42% dari 43 individu (total jumlah individu tanpa survei bulan Juli) yang ditemukan pada bulan Mei, kembali ditemukan pada bulan November. Hal ini menunjukkan tingkat kesenangan padadaerah tertentu yang cukup tinggi.

Total penemuan lumba-lumba Irrawaddy dari ketiga survei 2008 adalah 31 kali, namun foto-foto untuk identifikasi hanya berhasil diambil dalam 23 kali penemuan. Rata-rata 99% individu dari tiap kelompok berhasil diidentifikasi. Ada 8 penemuan tanpa foto karena waktu pengamatan terlalu pendek, yaitu satu individu atau kelompok kecil yang hanya terdiri atas 2 individu. Untuk 8 dari 23 penemuan, jumlah individu yang berhasil diidentifikasi lewat foto lebih tinggi daripada jumlah yang diperkirakan langsung di lapangan. Biasanya hal ini berlaku pada kelompok besar dengan anggota lebih dari 10 individu.

Taksiran total populasi untuk periode survei kedua berdasar analisa penandaan-penangkapan ulang Jolly Seber adalah 36 individu. Namun karena tingkat kepercayaan yang rendah (95%CL = 17 - 210) dan hasil yang diperoleh ternyata lebih rendah daripada jumlah yang berhasil diidentifikasi lewat foto (46 individu), maka perhitungan dengan metode ini dianggap tidak dapat dipakai untuk rata-rata populasi di teluk.

Digunakannya metode Burnham dan Overton karena adanya variasi probabilitas penangkapan serta *overlap* (individu yang ditemukan di survei pertama, kembali ditemukan di survei berikutnya) yang tinggi di survei Mei dan November sehingga kurang lebih dapat dianggap sebagai model populasi tertutup. Angka perkiraan terbaik adalah 67 ekor (95% CL = 59 – 74). Analisa penandaan-penangkapan ulang Petersen menggunakan dua periode survei juga dipakai sebagai tambahan perhitungan populasi, angka taksiran terbaik adalah 48 ekor (95% CL = 40 - 62).

## Penemuan Jenis Mamalia Laut Lainnya

Ada tiga penemuan dugong pada 2008, dua diantaranya pada lokasi yang sama saat pengamatan tahun 2000-2001 (Lampiran 2 & 3) yakni di Kariangau dan Muara Beranga. Porpoise tak bersirip belakang dan lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik juga ditemukan pada lokasi yang sama, yakni pesisir sekitar teluk (A).

**Tabel 5.** Rata-rata jumlah dan habitat *D. Dugong*, *N. Phocaenoides* and *T. Aduncus* di wilayah Teluk Balikpapan tahun 2008

Month	n			mean G			N sighted			L			Encounter rate (N/km)			Habitat		
	D. dug	N. phoc	T. adun	D. dug	N. phoc	T. adun	D. dug	N. phoc	T. adun	D. Dug*	N. phoc T. adu**	D. dug	N. phoc	T. adun	D. dug	N. phoc	T. adun	
Mei-08	1	2	1	1	5	38	1	10	38	335	83	0,003	0,120	0,458	A	A	A	
Jul-08	0	1	1	0	1	14	0	1	14	231	52	0,000	0,019	0,269	-	A	A	
Nop-08	2	0	0	1	0	0	2	0	0	267	105	0,007	0,000	0,000	B	-	-	

\* Transek C tidak dimasukkan dalam perhitungan rata-rata jumlah karena tidak ada penemuan disini

\*\* Hanya transek A yang dimasukkan dalam perhitungan rata-rata jumlah

## PEMBAHASAN

### Jumlah Populasi

Perkiraan populasi yang diperoleh pada tahun 2008 berdasarkan analisa garis transek dan kepadatan memiliki nilai 2-3 kali lebih tinggi ( $N =$  antara 70 dan 157,  $N_{rata-rata} = 140$ ) dibanding metode analisa identifikasi photo dan penandaan-penangkapan ulang oleh Petersen, dan Burnham & Overton (Petersen:  $N = 48$ , 95% CL=40-62; Burnham & Overton:  $N = 67$ , 95% CL=59-74). Seluruh metode memiliki kelemahan-kelemahan tersendiri: Kepadatan sampling ditaksir dalam jumlah yang terlalu tinggi di dalam teluk karena diasumsikan penyebaran lumba yang homogen, sedangkan pada kenyataannya penyebaran lumba-lumba terbatas pada daerah tertentu dan sering dekat pantai. Dalam survei, hal tersebut diantisipasi dengan selalu melintasi daerah dengan jarak  $\pm 250$  m dari tepi pantai sehingga pengamatan di tepi pantai sangat jelas. Kebanyakan lumba-lumba yang diamati berada dalam jarak  $\pm 100$ -200 m dari pantai, sehingga jarak tegaklurus lumba-lumba dan jalur lintasan (line-transect) sangat kecil (50% pencatatan: jarak tegaklurus pengamatan = 61 m). Dalam hal ini, kombinasi penghitungan antara kepadatan populasi dan luasan habitat adalah sedikit lebih besar, sebagaimana halnya lumba-lumba lebih sering terlihat dekat pantai daripada bagian tengah teluk, sehingga taksiran jumlah populasi akan lebih tinggi.

Disisi lain, taksiran berdasarkan analisa identifikasi photo Petersen kemungkinan diluar taksiran, dimana 8 dari 31 penemuan lumba-lumba tidak diperoleh gambar-gambar (photo). Delapan penemuan ini termasuk kelompok yang terdiri atas 1 atau 2 individu. Sedikitnya 46 individu telah teridentifikasi, dan bila ditambahkan dengan kelompok-kelompok yang tidak terpotret maka nilai yang diperoleh (taksiran minimum riil) lebih besar dibandingkan taksiran minimum metode Petersen (40 individu).

Metode analisa Burnham dan Overton memiliki taksiran dengan tingkat kepercayaan yang relatif lebih sempit, tetapi mungkin dapat dibiarkan karena rata-rata penangkapan photo tidak selalu sama ( $G=110$ ;  $df=2$ ;  $P<0,01$ ), sedangkan perbedaan dalam proporsi identifikasi photo individu diantara survei tidak memiliki pengaruh berdasarkan taksiran Petersen. Bagaimanapun juga, dengan mempertimbangkan fakta bahwa sedikitnya 46 individu telah teridentifikasi dan tidak diperolehnya photo dari beberapa kelompok, maka taksiran dari metode Burnham & Overton menyajikan hasil perkiraan jumlah populasi yang lebih realistis. Oleh karena itu, hasil hipotesa mengenai taksiran jumlah populasi yang sebenarnya adalah antara 67 dan 140 individu (ekor).

### Konservasi

Sepanjang survei 2008, sangat sedikit penemuan lumba-lumba Irrawaddi di bagian hilir teluk dan di sekitar perairan pantai tidak ada sama sekali. Suatu alasan nampak bahwa lumba-lumba pada bagian hilir berpindah ke arah hulu, yang menjelaskan suatu pergeseran dan penurunan kualitas habitat yang ditunjukkan oleh peningkatan kepadatan populasi pada tahun 2008 di bagian hulu. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya aktivitas industri dan intensitas lalu lintas kapal di bagian hilir, seperti kapal kargo, kapal minyak (tanker), pengangkut batubara, dimana kapal melintas 4 – 6 kali lebih tinggi pada tahun 2008 ( $\pm 20 - 30$  kapal) dibanding tahun 2000-2001 ( $\pm 5$  kapal). Polusi suara di dalam air juga dapat menurunkan sumber daya ikan pada teluk bagian hilir sehingga terjadi penurunan penggunaan daerah tersebut oleh lumba-lumba Irrawaddi. Penurunan sumberdaya ikan juga dapat disebabkan oleh meningkatnya sedimentasi akibat konversi lahan hutan mangrove pada bagian hulu teluk (B hulu) yang menumpuk pada bagian hilir dan luar dari teluk Balikpapan. Keterbatasan lumba-lumba Irrawaddi pada segmen teluk bagian hulu menjadikan mereka peka terhadap ancaman yang mungkin timbul dari rencana pembangunan jembatan melalui Pulau Balang dan Tempadung, dimana akan timbulnya suara bising yang luar biasa di dalam air selama proses pemasangan konstruksi. Selain itu pembangunan akses jalan akan menimbulkan aktivitas pembukaan lahan hutan mangrove

lebih besar lagi untuk tambak industri ataupun tambak ilegal sehingga beberapa jenis satwa akan kehilangan habitatnya, peningkatan sedimentasi yang akan berdampak terhadap sumber makanan lumba-lumba dan perikanan tradisional. Sangat disarankan alternatif pembangunan jembatan yang menghubungkan Penajam dan Melawai pada daerah teluk bagian hilir.

Ancaman-ancaman terhadap Duyung di teluk meliputi peningkatan sedimentasi yang menurunkan ketersediaan rumput laut dan terperangkap jaring nelayan (dibunuh bila dalam kondisi hidup), untuk diambil minyak dan tulang-tulangnya. Berdasarkan wawancara informal, jarang sekali nelayan melihat Duyung. Dalam rangka mengurangi ancaman penangkapan dan perburuan duyung, peningkatan kesadaran mengenai status perlindungan mereka sangatlah penting. Pada tahun 2003 diperoleh informasi mengenai penemuan lumba-lumba Irrawaddi yang mati dekat pantai dan dibiarkan terapung. Oleh karena itu untuk memperoleh status sistematis lumba-lumba Irrawaddi pesisir di Kalimantan Timur dan hubungannya dengan lumba-lumba Irrawaddi air tawar Sungai Mahakam, sangat penting dilakukan pengumpulan sampel dari individu yang mati terdampar serta kerjasama masyarakat dan lembaga otoritas. Langkah awal yang harus dilakukan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat di sekitar habitat lumba-lumba di Kalimantan Timur (Kepulauan Berau, Bontang, Delta Mahakam dan Teluk Balikpapan) adalah dengan menyampaikan informasi melalui presentasi mengenai mamalia laut dan habitatnya di sekolah-sekolah, penyebaran poster-poster mamalia laut Kalimantan Timur, status perlindungannya, cara penyelamatan dan pengambilan sampel bila ditemukan mati.

Di teluk Balikpapan dan pesisir pantai, diketahui sedikitnya 7 jenis alat tangkap tradisional yang dipergunakan. Penggunaan trawl dengan lebar jaring 24 hanya terbatas pada beberapa nelayan dan lokasi tertentu saja. Bagaimanapun juga, penggunaan trawl di luar daerah tersebut terus terjadi dan harus dilakukan tindakan pencegahan. Perubahan musim dan kondisi angin memberikan pengaruh buruk bagi sektor perikanan, sama halnya seperti peningkatan sedimentasi bagi sumberdaya perikanan.

Dalam kaitan ekowisata, bagian hulu teluk Balikpapan termasuk beberapa sungai menawarkan potensi wisata yang tinggi, baik melihat lumba-lumba menggunakan kapal maupun menikmati satwa lainnya, seperti bekantan, kera ekor panjang, lutung kelabu dan berbagai jenis burung (elang, enggang, bangau dan beberapa jenis kuntul).

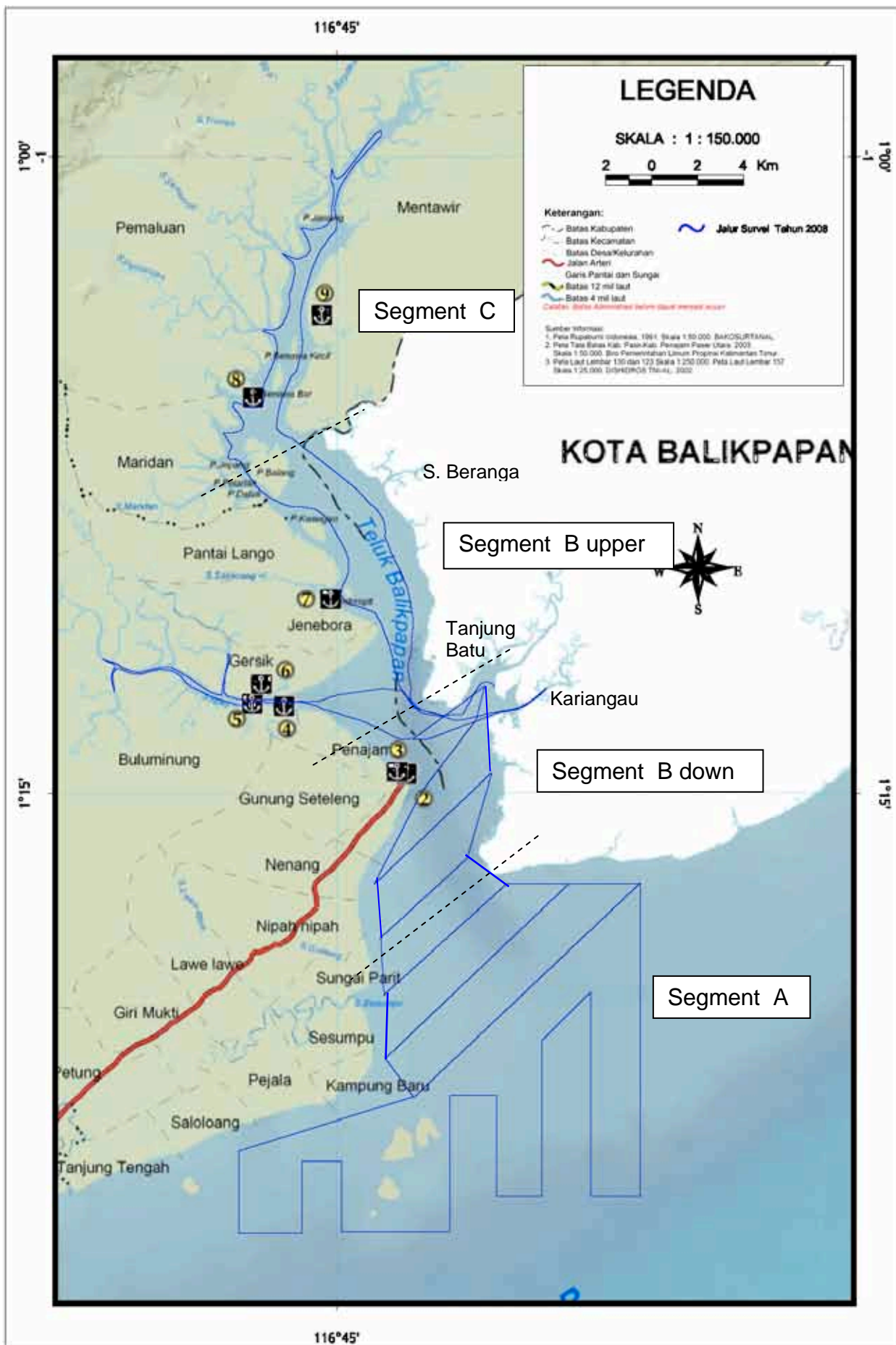
### ***Rencana Kegiatan Masa Mendatang***

Penelitian cetacean di Teluk Balikpapan selanjutnya adalah untuk mengetahui dalam jangka panjang mengenai pola penyebaran dan perubahan jumlah populasi, serta pengambilan sampel-sampel dari mamalia laut yang terdampar mati. Akhirnya akan dilaksanakan kampanye peduli lingkungan untuk meningkatkan kesadaran, kepedulian dan pengetahuan masyarakat setempat dalam pengelolaan sumber daya alam, khususnya mamalia laut.

## DAFTAR PUSTAKA

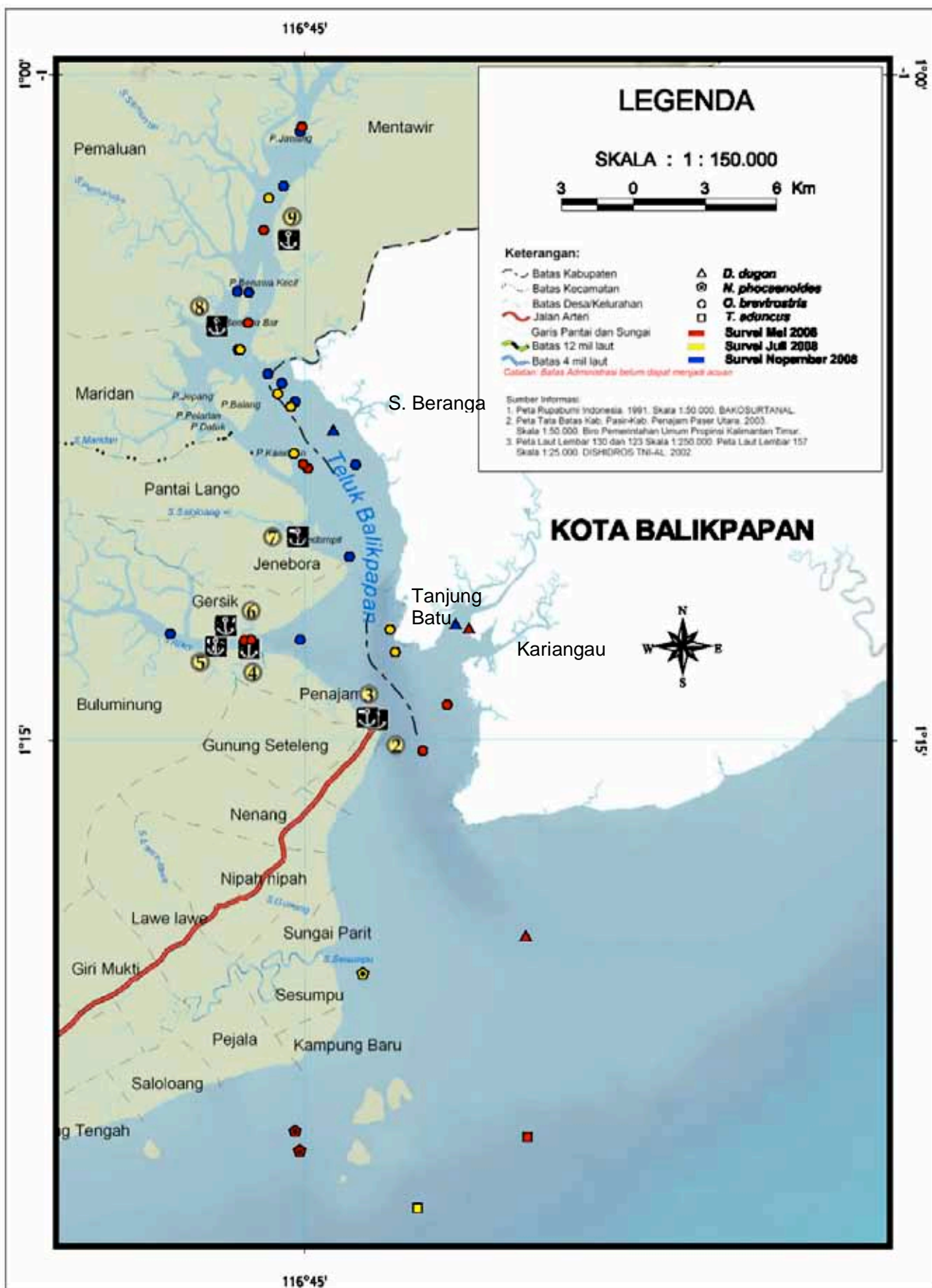
- Jarvinen, O. & Vaisanen, R.A. 1975. Estimating relative densities of breeding birds by the line-transect method. *Oikos* **26**: 316-322.
- Kahn, B., Y. James-Kahn & J. Pet, 2000. Komodo National Park Cetacean surveys - A rapid ecological assessment of cetacean diversity, distribution and abundance. *Indonesian Journal of Coastal and Marine Resources*, **3**: 41-59.
- Kreb, D., 2004 Facultative river dolphins: Conservation and social ecology of freshwater and coastal Irrawaddy dolphins in Indonesia. PhD thesis, University of Amsterdam, pp. 1-230
- Kreb, D. & Rahadi, K.D., 2004. Living under an aquatic freeway: effects of boats on Irrawaddy dolphins (*Orcaella brevirostris*) in a coastal and riverine environment in Indonesia. *Aquatic Mammals*, **30**, 363–375
- Kreb, D & Budiono, 2005. Cetacean Diversity and Habitat Preferences in Tropical Waters of East Kalimantan, Indonesia. *The Raffles Bulletin of Zoology* **53** (1), 149-155.
- Kreb, D., Budiono and Pitman, R.L. (2008). Sulawesi Sea Cetacean Project 2007-2008. Final technical report. Conservation and diversity of marine cetaceans in the Berau Archipelago, East Kalimantan, Indonesia.
- Lhota, S. 2006. Report on environmental values and biodiversity of watersheds of Puda, Tengah, Berenga and Tempadung Rivers of Balikpapan Bay.
- Polunin, N. V. C., 1983. The marine resources of Indonesia. *Oceanography and Marine Biology*, an annual review, **21**: 455-531.
- 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 cetaceans*. IUCN/SCC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- 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.
- Stacey, P.J. & P.W. Arnold, 1999. *Orcaella brevirostris*. *Mammal. Spec.*, **616**: 1-8.

LAMPIRAN 1. Peta Segmen dan Jalur Survei

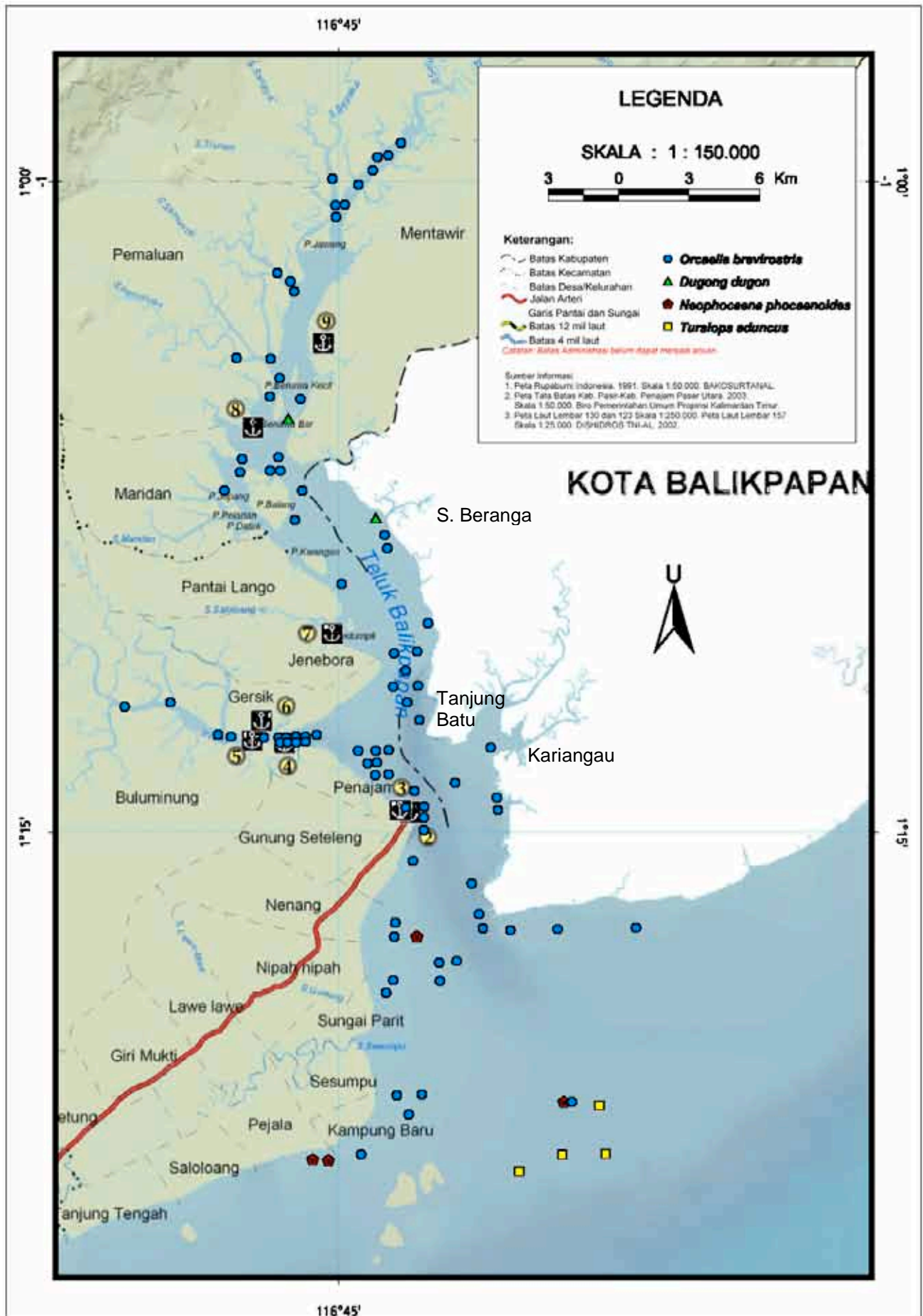




LAMPIRAN 2. Peta Lokasi Penemuan Beberapa Spesies Per Survei Tahun 2008



LAMPIRAN 3. Peta Lokasi Penemuan Beberapa Jenis Cetacean Tahun 2000 & 2001



**LAMPIRAN 4. Foto-foto**

***Orcaella brevirostris*** (foto oleh Danielle Krebs)



*Perilaku umum saat muncul ke permukaan*



*Beberapa lumba-lumba memiliki bekas luka seperti Ob5 ini*



*Kiri: Ob 2 salah satu dari 46 individu yang teridentifikasi berdasarkan bentuk sirip yang unik  
Kanan: Ob 36, diidentifikasi berdasarkan sirip punggung dan bentuk ekornya yang aneh*

## Konservasi



*Habitat yang belum terganggu dengan hutan yang masih utuh*



*Dekatnya keberadaan lumba-lumba dengan manusia memerlukan peningkatan kesadaran masyarakat setempat*



*Lumba-lumba di daerah Tanjung Batu, memperlihatkan segmen hilir teluk dengan ponton dan kapal kontainer di kejauhan*



*Pembukaan hutan bakau dan kegiatan industri yang menyebabkan peningkatan sedimentasi, hilangnya tempat perkembangbiakan ikan dan polusi merupakan ancaman bagi lumba-lumba dan perikanan*



*Kapal kecil dengan jaring ikan dekat Pulau Balang. Salah satu ujung jaring (rengge unyil) diikat pada sebuah tiang dengan jarak tertentu dari kapal, kemudian kapal dikemudikan melingkar memutar tiang. Ini adalah salah satu contoh penangkapan ikan secara lestari. Rencana pembangunan jembatan di bagian teluk ini merupakan ancaman bagi lumba-lumba, duyung dan perikanan.*



*Pemandangan indah Gunung Lumut dari Sungai Riko. Sungai Riko juga merupakan salah satu habitat utama lumba-lumba*

## ***Jenis Pesisir***

### ***Tursiops aduncus***



*Seekor anak lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik muncul ke permukaan. Lumba-lumba jenis ini selalu ditemukan di luar teluk*



*Posisi *T. aduncus* muncul ke permukaan, menunjukkan moncong yang lebih panjang dibandingkan *Tursiops truncatus**



*Pola warna tubuh bagian samping, gelap di bagian atas dan lebih terang di bagian bawah*

***Neophocaena phocaenoides***



*Porpoise tak bersirip belakang dijumpai saat berenang sendiri maupun berkelompok hingga 10 ekor di pesisir bagian luar teluk.*



*Porpoise umumnya naik ke permukaan dengan cepat sehingga sulit diamati tapi ada kalanya mereka melompat keluar dari air saat bersosialisasi*

**Survey team**



*Imelda Susanti sedang mencatat data; Pengambilan foto oleh Danielle Kreb saat pengamatan lumba-lumba*



*Pengamat di depan Danielle Kreb dan Firman Abadi; Pengukuran kedalaman air dari lokasi setiap penemuan lumba-lumba*



### **Habitat**



*Kiri: Survei daerah pesisir di luar teluk dengan latar belakang Kota Balikpapan (A);  
Kanan: Segmen hilir teluk (B hilir)*



*Kiri: Desa Jenebora di segmen B hulu. Kanan: Sungai Riko, juga termasuk segmen hulu teluk (B hulu)*



*Pulau Benawa Kecil di segmen C (atas B hulu)*