

**LAPORAN TEKNIS AKHIR SURVEI MONITORING
PESUT MAHAKAM DAN KUALITAS AIR TAHUN 2025**



Februari 2026

**YAYASAN KONSERVASI RASI
(RARE AQUATIC SPECIES OF INDONESIA)**



KATA PENGANTAR

Laporan teknis ini menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan tentang keberadaan, jumlah dan ancaman terhadap populasi Pesut Mahakam serta kondisi habitatnya pada tahun 2025. Penelitian ini bagian dari 'Program Pelestarian Pesut Mahakam', yang merupakan sebuah program penelitian dan konservasi yang dilakukan oleh Yayasan Konservasi RASI sejak 2000. Dalam program ini RASI berkolaborasi dengan Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur khususnya di Kabupaten Kutai Kartanegara dan Kutai Barat, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Kalimantan Timur serta Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut (BPSPL) Pontianak. Atas dukungan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Dalam laporan ini dipublikasi hasil survei monitoring Pesut Mahakam yang dilakukan di bulan April, Juli dan November 2025. Semua kegiatan dapat dilakukan dengan dukungan dana dari dana hibah filantropis dan atas bantuannya kami sangat berterima kasih.

Survei-survei dilakukan dengan tim yang bervariasi antara survei oleh: peneliti senior Danielle Krebs dan asisten-asisten: Ismail, Nadila, Nur, Sadikin (YK-RASI), Alfin Pranata, Dedi, (mitra BPSPL Pontianak) dan relawan-relawan Jannah Krebs, Chanchon Trancharoen, Kent Truog dan Isna. Kami ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan setiap pengamat dan motoris Pak Darwis. Kami juga bersyukur atas semua informasi yang dibagikan kepada tim kami oleh penduduk dan nelayan di sepanjang Sungai Mahakam.

Samarinda, 5 Februari 2026



Budiono S.Hut

Direktur Yayasan Konservasi RASI

Alamat Kantor:

Jalan Kadrie Oening
Komplek Pandan Harum Indah
(Erlyza) Blok C, No. 52
Samarinda 75124
Kalimantan Timur, Indonesia
Office: +62.5414113510
Mobile: 081348072072
<http://www.ykrasi.org>
Facebook group/page:
Rare Aquatic Species of Indonesia

Citation: Krebs, D. & Budiono. 2026. Laporan teknis akhir survei monitoring Pesut Mahakam dan kualitas air pada tahun 2025. Yayasan Konservasi RASI.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
RINGKASAN	1
1. PENDAHULUAN	2
1.1. Latar belakang	2
1.2. Tujuan	3
2. METODE	3
2.1.1. Pemantauan keberadaan Pesut dan kualitas air	3
2.1.2. Analisa	4
2.2. Uji Kualitas Air	6
3. HASIL	6
3.1. Populasi Pesut Mahakam	6
3.1.1. Penyebaran	6
3.1.2. Jumlah populasi dan angka kelahiran	8
3.1.3. Penyebab dan angka kematian	10
3.2. Kualitas air sungai di habitat Pesut	12
3.2.1. Interpretasi hasil uji kualitas air <i>in-situ</i>	13
3.2.2. Interpretasi hasil kualitas air uji lab	13
3.3. Ancaman	14
4. REKOMENDASI	20
5. DAFTAR PUSTAKA	24

DOKUMENTASI KEGIATAN	26
-----------------------------	----

TABEL

1. Perkiraan jumlah populasi per tahun (N) berdasarkan rata-rata N tertimbang dari berbagai model yang memiliki timbang 95% & <10 Delta AICc	9
2. Karakteristik air di lokasi pertemuan pesut	12
3. Parameter hasil uji lab yang > baku mutu nasional atau internasional	14

GAMBAR

1. Peta dengan jalur survei di tahun 2025	5
2. Peta kemunculan Pesut Mahakam survei di bulan Maret, Juli, November 2025	7
3. Frekuensi perjumpaan pesut per habitat	8
4. Perkiraan jumlah populasi 2005-2025 dengan tren regresi	10
5. Dugaan penyebab kematian 1995-2025	11
6. Tren tangkapan samping per total kematian dalam waktu (1995-2025)	12
7. Alat tukar/ usaha alternatif yang dihendak nelayan apabila ada perda melarang rengge	20
8. Alat tukar alternatif yang dihendak nelayan apabila ada perda melarang rengge	20

LAMPIRAN

1. Kawasan Konservasi di Perairan Mahakam Wilayah Hulu Kabupaten Kutai Kartanegara.	40
2. Peta lokasi stasiun sampling air di wilayah distribusi Pesut Mahakam	41
3. Peta foto-id individu yang teridentifikasi antara 2020-2025	42
4. Hasil analisa kualitas air hasil uji <i>in-situ</i> 2025	48
5. Analisa kualitas air hasil uji laboratorium 2025	51

RINGKASAN

Tujuan monitoring populasi Pesut Mahakam yang dilakukan di sepanjang wilayah DAS Mahakam yang merupakan habitat Pesut, adalah untuk mengetahui jumlah individu dalam populasi, perkembangan kelahiran dan kematian dalam satu tahun. Selain itu survei-survei juga bertujuan untuk diketahui keberadaan pesut secara musiman dan ancumannya. Akhirnya survei sampling air juga dilakukan agar diketahui kualitas air di habitat Pesut.

Daerah transek survei yang dilalui 2 kali (dari hilir ke hulu dan sebaliknya) di setiap survei di Sungai Mahakam selama 3 survei di bulan April, Juli dan November 2025 adalah: Muara Kaman (180 km dari muara laut) hingga Muara Benangaq (km dari muara laut) di sungai utama dan juga termasuk anak sungai Kedang Rantau (hingga Tunjungan), Kedang Kepala (hingga Muar Siran), Belayan (hingga Sebelimbingan), Pela, Kedang Pahu (hingga Desak) dan Danau Semayang. Total jarak tempuh pencarian adalah 1,831 km selama 27 hari dengan jarak tempuh pencarian rata-rata per hari sejauh 66 km dengan kecepatan 11,8 km/jam.

Untuk ketiga survei ditemukan kelompok pesut sebanyak 24 kali dengan ukuran kelompok rata-rata terdiri dari 8 ekor (median = 5; min = 1; max = 33) berdasarkan foto-identifikasi. Analisa foto-identifikasi sirip punggung melalui software program *MARK 9.0* dan analisa *full-likelihood closed captures* mendapatkan jumlah populasi sebesar 66 ekor (min-maks 65-67; CV=9%) di tahun 2025. Populasi sejak 2005 fluktuasi namun cenderung menurun secara signifikan ($R^2 = .79$, $F(1, 15) = 57,7$, $t = -7,6$, $p < .000$). Bayi pesut yang lahir di tahun 2025 adalah 10 ekor. Rata-rata angka kelahiran per tahun selama 8 tahun (2017-2025) adalah 6 ekor (minimal 4; maksimal 10). Pesut mati ada 3 ekor terdiri dari terdiri dari 2 bayi (ditemukan dalam keadaan mati berhanyut dan tidak dilaporkan pada saat kejadian langsung) dan 1 jantan remaja berusia 3 tahun 4 bulan yang penyebab kematian akibat makanan beracun.

Rata-rata kematian per tahun selama 31 tahun (1995-2025) adalah 4.1 ekor dimana 70% dari kematian yang diketahui penyebab disebabkan oleh terperangkap oleh rengge dan kemudian tenggelam. Namun dalam waktu kematian akibat alat tangkap jaring insang berkurang secara signifikan ($R^2 = 0,19$; $F(1, 29) = 6,87$; $p = 0.014$). Penyebab kematian nomor dua dari kematian yang diketahui penyebab adalah 9% keracunan dan tertabrak kapal (8%). Untuk 25% dari kasus tidak diketahui penyebab kematian.

Hasil uji lab kualitas air dari 14 stasiun sampling air di setiap 3 survei di tahun 2025 cukup menguatirkan dengan 56 sampel (35% dari semua 210 sampel dari parameter TSS, COD, NH₃-N, Cd dan Cu) melewati baku mutu nasional. Ditambah 73 sampel yang meskipun nilai tidak melewati baku mutu nasional, nilai dari unsur itu tetap melewati baku mutu internasional yang batas lebih konservatif (rendah) untuk unsur NH₃-N, Cu, Fe, Mn (= 25% dari 294 sampel). Bahkan untuk unsur Fe dan Mn tidak ditetapkan di Indonesia untuk perairan kelas 2 dan hanya untuk air minum, sementara di luar negeri ditetapkan.

Untuk ancaman selain kematian dan polusi kimia, tekanan terhadap habitat Pesut semakin meningkat khususnya polusi suara bawah air khususnya dari penangkutan ponton batu bara di anak sungai yang sempit dan peningkatan lalu lintas tongkang di sungai utama. Selain itu adanya persaingan untuk sumber daya perikanan yang semakin menurun akibat alih fungsi lahan rawa sebagai tempat memijah ikan menjadi kebun sawit, kegiatan penyetakan dan penggunaan racun secera ilegal dan penggunaan alat monopolistik yang menutup jalur migrasi ikan sehingga regenerasi ikan berkurang.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Pesut Mahakam *Orcaella brevirostris* adalah satu-satunya jenis lumba-lumba air tawar di Indonesia. Jenis ini dilindungi oleh undang-undang di Indonesia dan diangkat sebagai simbol Kalimantan Timur, jenis ini telah dimasukkan ke dalam status “Sangat terancam punah” pada tahun 2000 dalam Daftar Merah IUCN, International Union for Conservation of Nature (Hilton-Taylor 2000). Pesut adalah hewan mamalia dan mulai reproduksi di usia 9 tahun dan melahirkan maksimal 1 anak tahun dalam jangka waktu 3-5 tahun. Masa kehamilan adalah 14 bulan serta masa menyusui sampai 1,5 tahun (Stacey & Arnold, 1999). Survei monitoring keberadaan Pesut Mahakam dimulai sejak tahun 1997 dan sejak tahun 2005 monitoring jumlah dilakukan dengan metode analisa foto-identifikasi sirip punggung yang seperti sidik jari Pesut dan dapat membedakan individu. Perkiraan paling tepat untuk populasi terakhir di tahun 2024 adalah 60 ekor.

Dikarenakan kematian yang cukup tinggi rata-rata 4 ekor per tahun (1995-2024) dan angka kelahiran rata-rata 5 ekor per tahun, populasi ini sangat perlu perhatian untuk menciptakan lingkungan yang bebas stress agar angka kelahiran dapat meningkat dan angka kematian bisa diturunkan.

Daerah-daerah utama yang telah diidentifikasi sebagai habitat utama Pesut antara tahun 1999 hingga 2025 adalah wilayah perairan di Kukar mulai dari Muara Kaman hingga Batuq serta termasuk anak sungai Kedang Rantau, Kedang Kepala, Belayan, Pela dan Batubumbun. Dan untuk wilayah Kutai Barat penyebaran utama antara Batuq hingga Muara Pahu dan anak sungai KedangPahu. Untuk daerah Muara Pahu hingga Muara Benangaq dan lebih ke hulu lagi hanya dapat menjumpai pesut pada air surut. Mulai dari tahun 2010 Pesut mulai semakin jarang berada di Kukar dimana sebelumnya pada setiap kondisi air dapat menjumpai Pesut di daerah Muara Pahu. Terjadi penurunan Pesut di daerah Muara Pahu disebabkan berbagai faktor termasuk hilangnya daerah pemijahan ikan akibat konversi rawa demi perkebunan kelapa sawit serta kegiatan transportasi batu-bara di anak sungai Kedang Pahu yang semula merupakan habitat utama Pesut untuk melakukan migrasi hariannya. Akibat perubahan di zona inti semula di Muara Pahu, keberadaan Pesut di daerah Kukar semakin penting dilestarikan sehingga jenis ini tidak semakin terdesak dan menghadapi kepunahan dalam waktu dekat ini.

Sebagai bentuk komitmen dari pemerintah terhadap konservasi Pesut, pada tanggal 27 Januari 2020 Bupati Kutai Kartanegara telah menandatangani SK pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Habitat Pesut Mahakam dengan Nomor 75/SK-BUP/HK/2020 seluas 43,117 ha. Kawasan dapat kesepakatan dari 27 desa yang berada di dalam Kawasan dan memperoleh status nasional pada saat Menteri Kelautan dan Perikanan menetapkan Perairan Mahakam Wilayah Hulu Kabupaten Kutai Kartanegara sebagai Kawasan Konservasi dengan nomor 49/KEPMEN-KP/2022. Luasan Kawasan seluas 42.667,99 ha terbagi dengan tiga zona yaitu: 1) zona inti (1.081,28 ha), zona pemanfaatan terbatas (30.695,74 ha), 3) zona lainnya 10.890,97 ha) yang terdiri atas a) zona rehabilitasi (2.732,08 ha), b) zona jalur lalu lintas kapal besar (385,72 ha, c) zona sesuai karakteristik Kawasan (7.773,17 ha) (Lampiran 1). Kemudian pada tanggal 1 Desember 2023 ada Keputusan Direktur Jenderal Pengelolaan Kelautan dan Ruang Laut Nomor 61 tentang Rencana Pengelolaan Kawasan Konservasi di Perairan Mahakam Wilayah Hulu Kabupaten Kutai Kartanegara 2023-2042.

1.2. Tujuan

Tujuan dari kegiatan monitoring adalah menginventarisasi penyebaran dan jumlah Pesut Mahakam serta mengidentifikasi ancaman, angka kelahiran dan kematian tahunan serta kondisi kualitas habitat Pesut.

2. Metode

2.1.1. Pemantauan Keberadaan Pesut dan Kualitas Air

Survei mencakup seluruh wilayah mejelajah Pesut Mahakam mulai dari hilir yaitu Muara Kaman hingga Muara Benangaq (kec. Melak) di sungai utama dan termasuk anak sungai Kedang Rantau, Kedang Kepala, Belayan, Pela, Kedang Pahu dan Danau Semayang. Total jarak tempuh pencarian adalah 1,787 km selama 27 hari terbagi di 3 periode dengan durasi masing survei selama 9 hari: 1) 8-16 April 2025; 2) 14-22 Juli 2025; 3) 4-12 November 2025 (Gambar 1). Untuk semua survei rute dilalui minimal 2 kali. Kecepatan kapal rata-rata 11,8 km/ jam namun tergantung apakah kapal sedang mudik atau milir dengan batas kecepatan maksimal pada saat milir adalah 14,5 km/ jam. Pencarian dan pengamatan dilakukan di antara jam 8.00-18.00. Setiap survei dilakukan oleh tim inti terdiri atas 4 orang dimana 3 orang merupakan pengamat dan satu adalah pencatat. Pengamat pertama duduk di atas platform di depan kapal dengan tinggi mata sekitar 3 m di atas permukaan air sambil menggunakan teropong dan pengamat dua dan tiga melihat ke depan dan ke samping hingga sudut 90° dari depan dengan mata telanjang. Pencatat duduk menghadap belakang dan mengobservasi setiap belokan agar Pesut tidak kelewatan sambil rekam data posisi, kecepatan, dan kondisi cuaca. Setiap 15 menit posisi masing-masing ditukar posisi baru.

Pada saat ditemukan Pesut dicatat nama lokasi dan diambil titik koordinat dengan GPS. Kemudian dilakukan sesi pemortetan khusus dari sirip punggung yang memiliki ciri khas unik per individu untuk dibandingkan nantinya dengan katalog foto-id yang telah ada dari sisi kanan dan kiri.

Setelah diperkirakan sudah memperoleh cukup banyak foto (rata2 memakan waktu 47 menit) dan sudah diketahui jumlah individu dan komposisi kelompok yaitu jumlah dewasa, remaja, bayi dan bayi baru lahir (≤ 3 bulan), dimulainya proses mengukur air secara langsung. Parameter yang diukur secara langsung adalah DO, pH, EC, TDS, suhu, kejernihan air (Secchi disk), kedalaman (Echosounder), kecepatan arus, lebar sungai (laser range finder).

Selain mengukur kualitas air di titik jumpaan pesut juga dilakukan pengukuran sampel untuk minimal 28 titik yang telah ditentukan sebelumnya. Dari semua titik sampling ada 14 titik dimana dilakukan pengambilan sampel air yang dianalisa di lab (Lampiran 2).

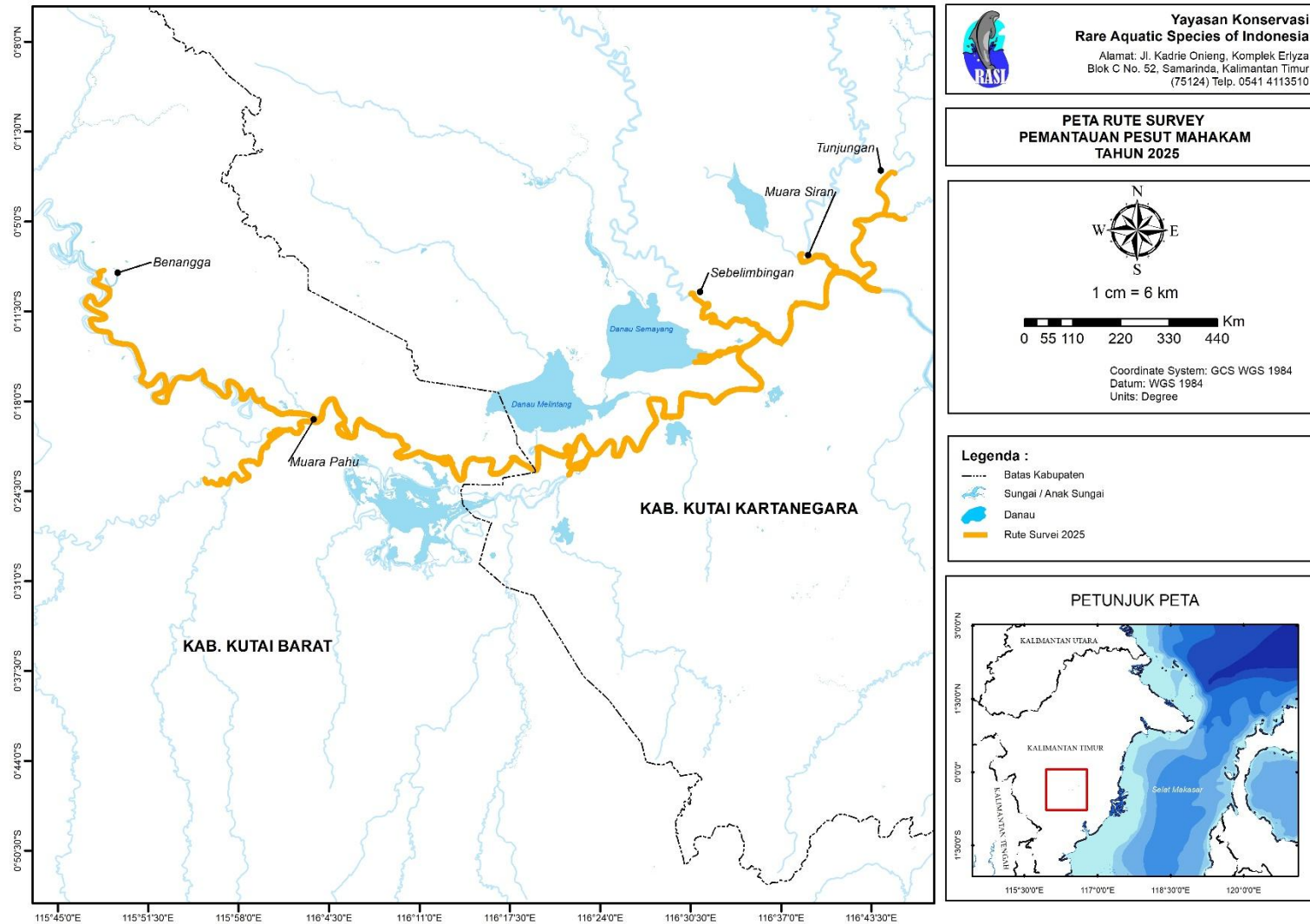
Wawancara dilakukan secara ad hoc dan secara informal pada saat ditemukan nelayan di pinggir sungai. Pertanyaan mengenai waktu dan lokasi terakhir melihat pesut dan keberadaan pesut dan perikanan di daerah tersebut berdasarkan kondisi air yang berbeda. Juga ditanyakan apakah ada informasi mengenai kematian pesut.

2.1.2. Analisa

Foto dipilih berdasarkan kualitas gambar yang baik, yang memperhatikan aspek fokus, silau, sudut fotografi, keutuhan sirip dorsal dalam gambar dan dikatalog berdasarkan fitur yang dapat diidentifikasi. Ciri-ciri khas yang membedakan individu termasuk takik dan bekas luka pada sirip punggung dan bentuk sirip sendiri yang berbeda. Untuk mengestimasi jumlah individu dalam populasi Mahakam digunakan 2 metode: 1) penghitungan total sirip yang berbeda alias individu yang telah teridentifikasi dalam satu tahun (gabungan individu teridentifikasi yang berbeda dari semua survei) yang merupakan jumlah minimum. 2) melalui computer program MARK dan dipilih analisis "Closed captures - Full Likelihood". Analisis dilakukan dengan membandingkan 8 model. Kemudian dipilih rata2 dari beberapa model yang bersama-sama paling cocok untuk data (95% of total model weight) dimana delta AIC tidak melebihi 10. Metode ini menghasilkan jumlah total populasi per tahun. Dalam perhitungan jumlah diterapkan satu koreksi untuk percentage yang tidak dapat diidentifikasi karena tidak ada ciri khas membedakan. Untuk populasi di Mahakam, percentage itu minimal dan hanya merupakan antar 0-4% dari populasi sejak 2005. Untuk tahun 2025 bahkan tidak ada proporsi individu yang tidak teridentifikasi.

Angka kelahiran didasarkan keberadaan bayi baru lahir di bawah 3 bulan di setiap empat survei yang mencakup seluruh wilayah menjelajah Pesut Mahakam. Keberadaan bayi diketahui dari (bekas) lipatan lemak atau *foetal folds* yang masih terlihat hingga maksimal 3 bulan. Selain dari ukuran tubuh juga dari gaya renang anak baru lahir dapat teridentifikasi masih punya gaya muncul tersendiri. Setelah bayi terlihat difoto sirip induknya agar diketahui induknya yang mana supaya pada survei berikut anak tidak terhitung sebagai anak baru lahir lagi.

Gambar 1. Peta dengan jalur survei yang dilewati pada tiga survei di tahun 2025



2.2. Uji Kualitas Air

Dari 14 titik lokasi yang telah dilakukan proses pengambilan sampel untuk diuji di laboratorium diperiksa parameter berikut ini: TSS, COD, Total Phospat sebagai P, $\text{NH}_3\text{-N}$, Kadmium (Cd), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Timbal (Pb), Mangan (Mn), Potassium (K), jumlah taksa plankton, jumlah indi plankton/ liter, indeks keanekaragaman plankton (H), indeks keseragaman plankton (E), indeks dominan plankton (D). Analisa di lab dilakukan di laboratorium Fakultas Perikanan. UNMUL, Samarinda sebagai lab terakreditasi. Kemudian nilai hasil dibanding dengan nilai Baku Mutu sesuai dengan PP RI No.22 Tahun 2021, Lamp.VI.I, Kelas 2.

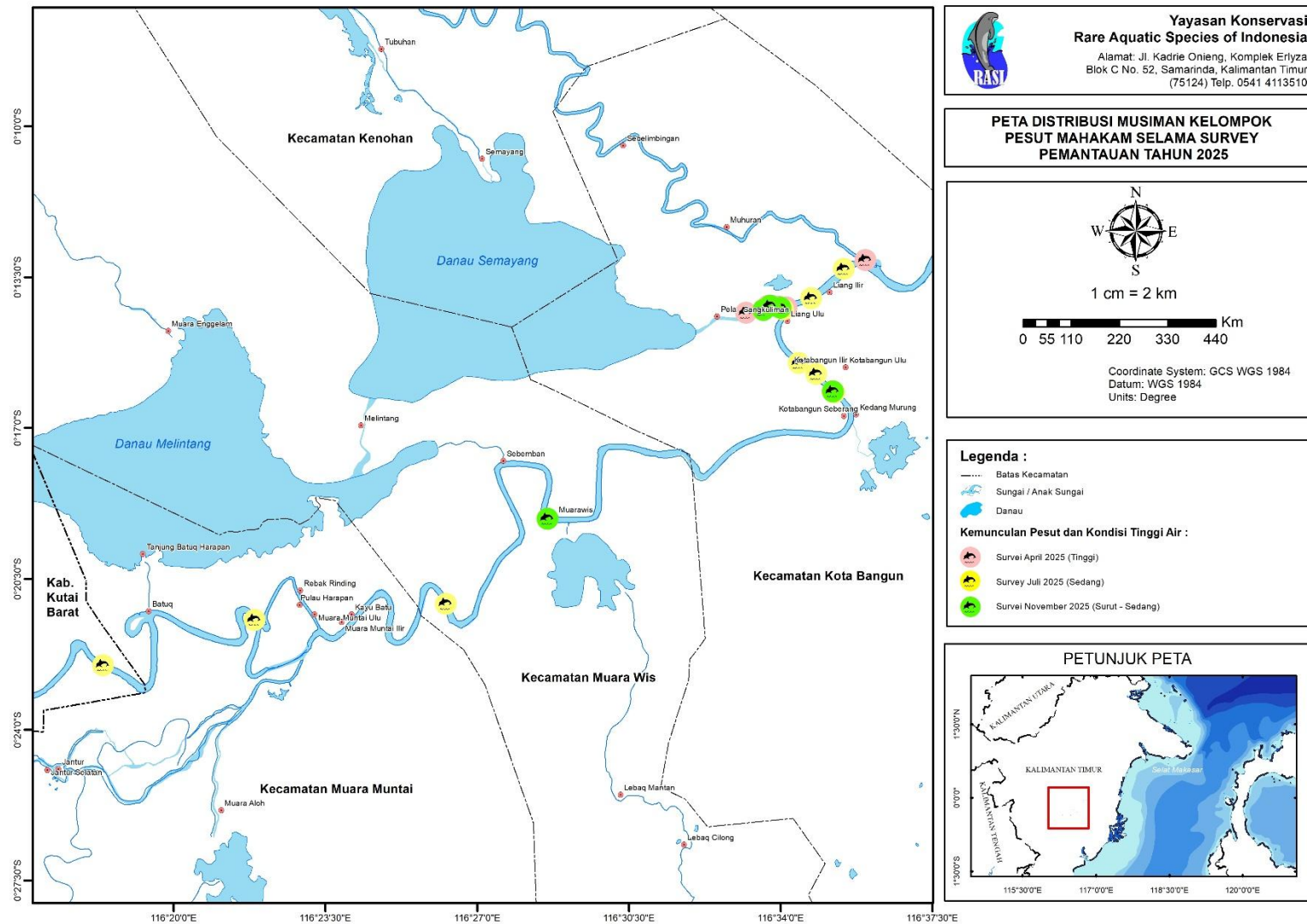
3. Hasil

3.1. Populasi Pesut Mahakam

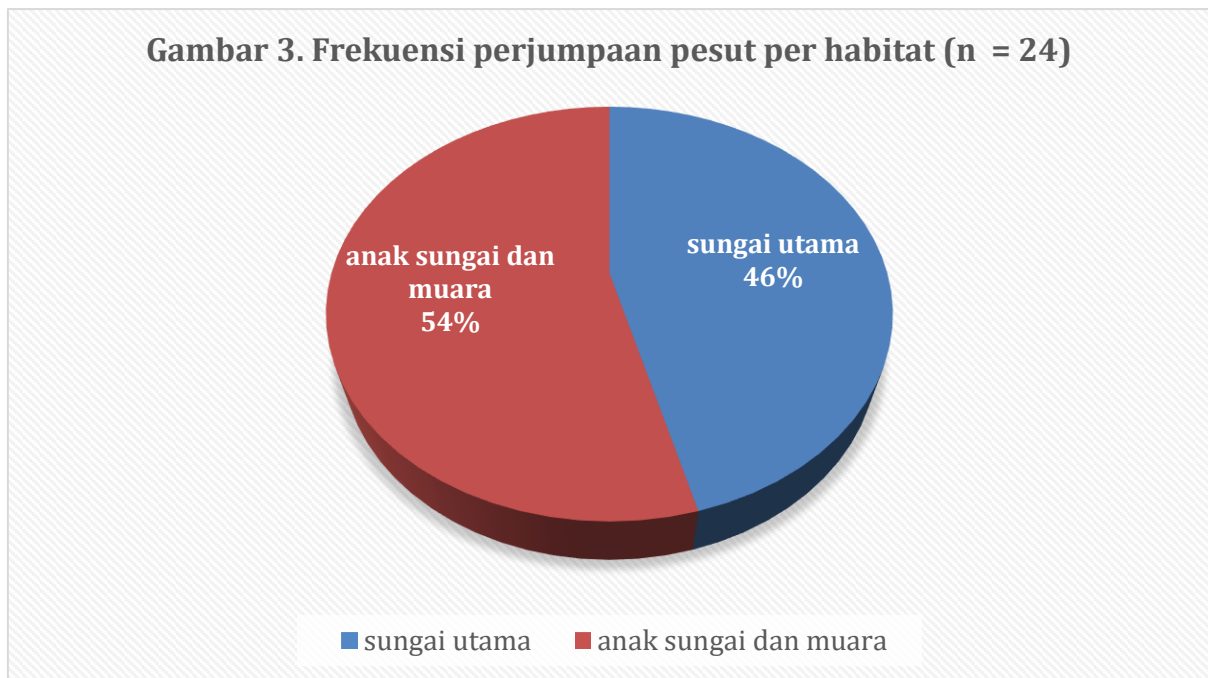
3.1.1. Penyebaran

Dalam 3 survei yang dilakukan pada tahun 2025 ditemukan 24 kali kelompok Pesut dan per setiap survei ditemukan minimal 7 dan maksimal 9 kelompok. Titik kemunculan Pesut dapat dilihat di gambar 2. Dari titik kemunculan terlihat pentingnya kawasan konservasi perairan kabupaten Kutai Kartanegara dimana 100% dari kemunculan pesut terjadi pada ketiga survei tersebut. Survei bulan April dilakukan pada kondisi air tinggi, Juli pada kondisi air sedang, dan di November kondisi air mulai naik dari kondisi surut. Biasanya pada musim kemarau terjadi migrasi pesut ke hulu Mahakam (Kabupaten Kutai Barat dan Mahulu) pada saat migrasi ikan kendra (*Thynnichthys vaillanti*) dan repang (*Osteochilus repang*) namun pada saat survei air surut di bulan November air sudah mulai naik lagi sehingga dapat menjelaskan juga kenapa kebanyakan populasi berada di Kutai Kartanegara. Dari 24 titik pertemuan pesut dalam 3 survei di tahun 2025, pesut ditemukan kurang lebih sama seringnya di habitat anak sungai dan muara anak sungai (54%), kemudian sungai utama (46%), (Gambar 3).

Gambar 2. Peta kemunculan Pesut Mahakam pada survei di bulan April, Juli dan November 2025



Gambar 3. Frekuensi perjumpaan pesut per habitat (n = 24)



3.1.2. Jumlah Populasi dan Angka Kelahiran

Dalam 3 survei ini ditemukan 24 kelompok Pesut dengan ukuran kelompok rata-rata 8 ekor (median = 5; min= 1; maks = 33) berdasarkan foto-identifikasi individu. Hampir semua individu yang terobservasi selama 24 pertemuan secara langsung dapat terfoto dan menghasilkan lebih banyak individu dari yang terlihat secara langsung sehingga ukuran kelompok rata-rata berdasarkan observasi secara langsung jauh lebih kecil (5 ekor) daripada yang berdasarkan foto-identifikasi. Dua pertemuan dimana kelompok terdiri dari 1 individu tidak berhasil difoto. Selama tiga survei di tahun 2025, teramati tujuh bayi Pesut yang baru lahir (< -3 bulan) namun pada keseluruhan pengamatan (termasuk yang diluar tiga survei) diketahui telah lahir 10 ekor. Hanya saja, dari 10 ada 2 bayi (1 m panjang) yang ditemukan oleh nelayan dalam keadaan mati pada tangga 7 Januari dan 21 february 2025 di sekitaran Muara Kedang Kepala di alur Mahakam. Kedua bangkai tidak dinekropsi karena nelayan membiarkan hanyut dan baru sampaikan informasi waktu ketemu sama tim pemantauan pesut. Satu bayi baru lahir terobservasi di luar periode survei yaitu pada bulan Desember 2025 oleh POKDARWIS Pela yang menyaksikan proses melahirkan dari jarak aman di sekitaran Tanjung Halat yang merupakan zona inti kawasan konservasi.

Jumlah pesut yang diestimasi berdasarkan analisa foto-identifikasi *Mark-recapture* untuk tahun 2025 yang paling tepat adalah 66 ekor (65-67; CV = 9%) sudah termasuk penambahan bayi baru lahir dan pengurangan kematian di tahun 2025 (Tabel 1; (Lampiran 3).

Tabel 1. Perkiraan jumlah populasi per tahun (N (1/P) berdasarkan rata-rata N tertimbang dari berbagai model yang memiliki timbang 95% & <10 Delta AICc

Year	Sesi foto-identifikasi	Cakupan habitat pesut	N ter-identifikasi *	N paling tepat**	lower N final 95% CI	upper N final 95% CI	CV %
Closed Captures Full Likelihood							
2025	3	full	52	66	65	67	9
2024	3	full	59	60	59	61	7
2023	3	full	61	62	62	63	4
2022	3	full	61	66	65	66	5
2021	4	full	66	66	66	66	2
2020	4	full	59	63	63	63	2
2019	4	full	71	72	72	73	9
2018	4	full	73	71	71	73	9
2017	4	full	69	72	72	72	1
2016	3	full	68	69	69	69	4
2015	3	1 full + 2 partial	70	78	77	79	6
2014	3	2 full + 1 partial	71	80	79	81	6
2013	3	all partial	61	86	81	91	12
2012	4	2 full + 2 partial	78	81	81	81	2

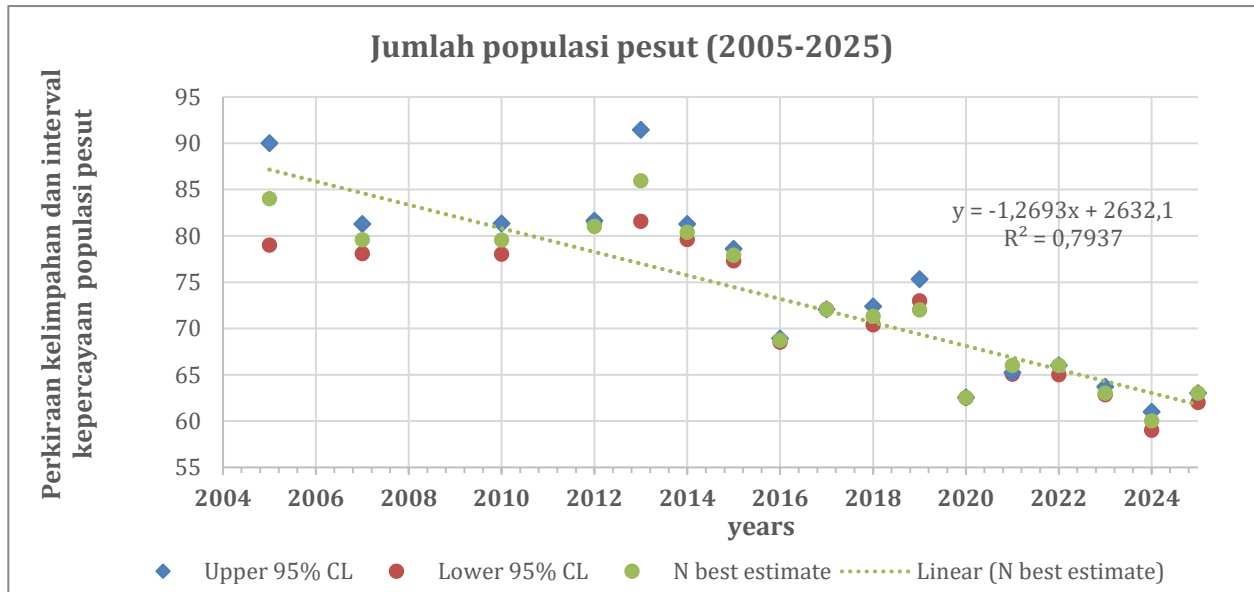
CV = Koefisien variasi;

*N teridentifikasi = Jumlah total lumba-lumba yang diidentifikasi selama sesi pertemuan gabungan tidak termasuk bayi baru lahir yang ditemui setelah sesi pertama

**N Paling tepat = Perkiraan populasi yang dihasilkan berdasarkan rata-rata tertimbang 95% model AICc dan dikoreksi untuk individu yang tidak dapat diidentifikasi karena tidak pernah berhasil difoto dan dikurangi kematian dan menambahkan bayi baru lahir setelah sesi penangkapan pertama;

*** Lower 95% CL = Ukuran populasi minimum;

****Upper 95%CL= Ukuran populasi maksimal



Gambar 4. Perkiraan jumlah populasi 2005-2025 dengan tren regresi. Populasi sejak 2005 fluktuasi namun cenderung menurun secara signifikan ($R^2 = .79$, $F(1, 15) = 57,7$, $t = -7,6$, $p < .000$).

3.1.3. Penyebab dan Angka Kematian

Di tahun 2025 ditemukan 3 ekor pesut mati, terdiri dari 2 bayi (ditemukan dalam keadaan mati berhanyut dan tidak dilaporkan pada saat kejadian langsung) dan 1 jantan remaja berusia 3 tahun 4 bulan bernama Upin yang penyebab kematian akibat makanan beracun. Berdasarkan analisa histopat (lampiran 2). Jantung si Upin mengalami gagal pacu akibat tingginya kadar potassium pada pesut. Paru-paru kiri dan kanan menunjukkan indikasi bahwa pesut telah mengalami kematian sebelum tenggelam dan timbul kembali. Kemudian ginjal mengalami tingkat kerusakan parah, sebagian autolysis, coagulative necrosis dan akibat iritan toksik sejenis pestisida dan gangguan akibat potassium. Kemudian ginjal mengalami tingkat kerusakan parah, sebagian autolysis, coagulative necrosis dan akibat iritan toksik sejenis pestisida dan gangguan akibat potassium.

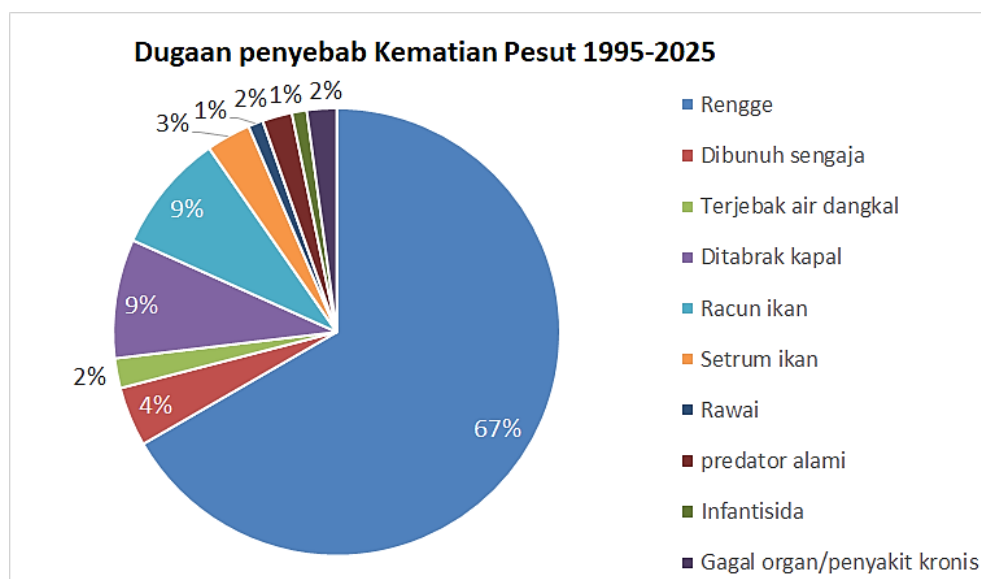
Hati mengalami pembengkakan dan hypertrophi sel akibat tingginya kandungan tembaga dalam hati yang dapat dikaitkan dengan kandungan tembaga yang juga ditemukan dalam sampel permukaan air pada saat survey di tahun 2025 (Tabel 3). Konsentrasi tembaga dalam hati = 20.1 mg/kg. Kadar tembaga dalam hati lumba-lumba dapat bervariasi dan berkisar antara 4,92 hingga 16,5 mg/kg. Sehingga kadar 20 mikrogram per gram akan berada di atas kisaran normal dan mungkin mengindikasikan masalah kesehatan terkait akumulasi tembaga.

Dalam lambung dan usus terdapat fragmen dan fiber mikroplastik. Di dalam gambar histopat dari lambung juga nampak dinding lambung mengalami penebalan dan terlihat ulcer disertai hemorhage. Ulcer disebabkan masuknya bahan asing atau benda asing yang mengiritasi dinding lambung. Pada tahun sebelumnya di tahun 2024, juga terdapat mikroplastik dalam tubuh 3 ekor dewasa yaitu dalam lambung dan usus yang menyebabkan pendarahan, peradangan dan nekrosis pada vili usus. Di dalam 1 jantan 7 tahun terdapat debris dari batu bara yang menyebabkan sel-sel mucus mengalami edema dan mengganggu proses penyerapan makanan oleh dinding usus.

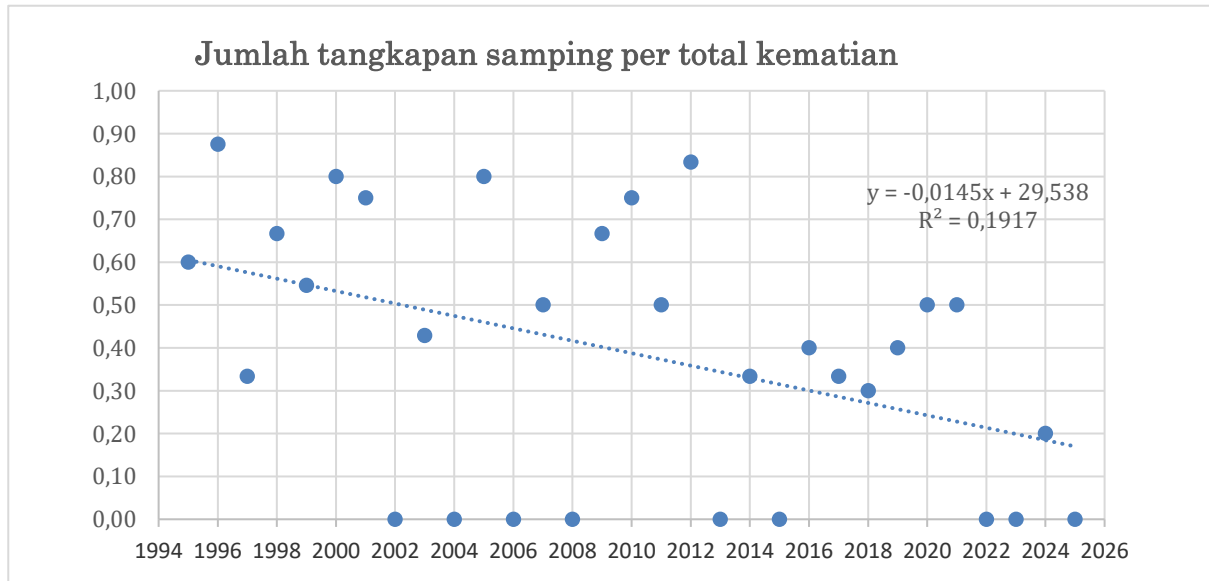
Rata-rata kematian per tahun selama 31 tahun (1995-2025) adalah 4.1 ekor dimana 67% dari kematian yang diketahui penyebab disebabkan oleh terperangkap oleh rengge dan kemudian tenggelam (Gambar 5). Namun dalam waktu kematian akibat alat tangkap jaring insang berkurang secara signifikan ($R^2 = 0,19$; $F(1, 29) = 6,87$; $p = 0.014$). Penyebab kematian nomor dua dari kematian yang diketahui penyebab adalah 9% keracunan dan tertabrak kapal (9%) (Gambar 5). Untuk 27% dari kasus tidak diketahui penyebab kematian.

Dari semua kasus kematian antara 1995-2025 ($n = 128$) diketahui kisaran kelompok usia (bayi < 1 tahun; remaja & dewasa) untuk 97% kasus dan hanya 38% dari kasus diketahui kelamin namun untuk 6 tahun terakhir (2020-2025) persentase ini lebih besar (82%) karena jaringan pelaporan kematian pesut lebih cepat. 69% Pesut yang mati adalah dewasa, 24% adalah bayi di bawah satu tahun dan 6% adalah remaja dan 46% betina dan 54% jantan.

Nekropsi berhasil dilakukan sebanyak 21 kali sejak tahun 2009 hingga 2025. Dari 11 kasus nekropsi pesut dewasa terdapat 9 kali bahan potongan jaring di dalam tenggorokan atau lambung.



Gambar 5. Dugaan Penyebab Kematian Pesut 1995-2025 berdasarkan 93 kasus kematian dimana diketahui penyebab (73%) dari total 128 kasus kematian.



Gambar 6. Tren tangkapan samping per total kematian dalam waktu (1995-2025)

3.2. Kualitas air sungai di habitat Pesut

Hasil kualitas analisa air yang langsung diukur di lapangan pada 3 survei di tahun 2025 dapat dilihat di lampiran 3.

3.2.1. Interpretasi hasil uji kualitas air *in-situ*

Terlihat di lampiran 3 bahwa nilai DO untuk 13% (12 sampel) dari 94 sampel *in-situ* melewati baku mutu yaitu nilainya lebih rendah dari 4 mg/l. Namun kondisi tersebut untuk 6 dari sampel dengan nilai DO rendah didapat dari titik yang terhubung dengan air rawa atau danau seperti hal di sungai Kedang Rantau dan Sungai Pela yang menyebabkan kondisi eutrof dengan oksigen terlarut rendah di lokasi tertentu pada waktu tertentu.

Karakteristik air yang diukur secara langsung / *in-situ* berdasarkan kondisi air di lokasi pesut dapat di lihat di Tabel 2 dan Lampiran 3.

Tabel 2. Karakteristik air di lokasi pertemuan Pesut di tahun 2025									
Tinggi air-survei	nilai rata-rata			nilai minimal			nilai maksimal		
	H	M	LM	H	M	LM	H	M	LM
DO- mg/l	5.3	4.2	5.0	4.9	3.3	4.2	5.8	5.0	5.7
pH	6.4	7.0	6.4	5.7	6.3	6.3	7.1	7.6	6.4
EC- μ S/cm	43	42	37	18	24	28	128	46	45
TDS-mg/l	21	22	19	9	11	14	60	25	22
River Width- m	217	156	165	128	156	117	467	350	224
Clarity-cm	54	31	29	7	22	23	91	47	35
DEPTH-m	13	17	14	5	6.5	11	23	25	19
Current Speed-km/h	1.2	2.7	2.3	0	1.7	1.1	2.4	4.5	4.6
Water temp °C	29.2	27.8	28.1	28	26.6	27.3	32.1	30.5	28.6

H= High M = Medium; LM= Low to medium

3.2.2. Interpretasi hasil kualitas air uji lab

Hasil dari uji kualitas air di laboratorium dari 14 stasiun sampling air dari 3 survei di tahun 2025 menunjukkan bahwa untuk berapa unsur ada 56 sampel (35% dari semua 210 sampel dari parameter TSS, COD, NH₃-N, Cd dan Cu) melewati baku mutu nasional (Tabel 3). Ditambah 73 sampel yang hanya melewati baku mutu internasional yang batas lebih konservatif (rendah) untuk unsur NH₃-N, Cu, Fe, Mn (= 25% dari 294 sampel). Bahkan untuk unsur Fe dan Mn tidak ditetapkan di Indonesia untuk perairan kelas 2 dan hanya untuk air minum, sementara di luar negeri ditetapkan.

Untuk parameter yang melewati baku mutu (BM) nasional termasuk TSS di atas 50 mg/l BM yang tinggi untuk 8 sampel (19% dari seluruh 42 sampel) pada bulan April dan Juli dengan nilai tertinggi di hilir Muhuran pada bulan Juli (344 mg/l).

Untuk COD, 28 sampel (67% dari seluruh 42 sampel) di atas BM 25 mg/l) dan terjadinya di di seluruh anak sungai di bulan April, Juli, November dan juga di Mahakam pada bulan April dan July khususnya di Lokasi conveyor ship-ship di hilir M. K. Kepala.

Kemudian untuk logam berat kadmium (Cd) terdeteksi 12 sampel (29% dari seluruh 42 sampel selama tiga survei dan 86% dari 14 sampel di bulan April) dengan nilai yang hingga hingga 10 kali lewat di atas BM (>0.01 mg/l) di bulan April. Di bulan April juga terdapat logam berat lain seperti tembaga (Cu) yang (5 sampel dari 14 sampel) yang melewati BM (>0.02 mg/l). Ada pula 2 sampel air yang nilai mendekati baku mutu Cu (0.016-0.018 mg/l).

Untuk ammonium nitrat (NH₃-N) ada 3 sampel lewat baku mutu nasional pada bulan November di hilir Tunjungan dan Muara Sabintulung (Kedang Rantau), dan juga di Sungai Bolowan (Kedang Pahu). Meskipun nilai baku mutu adalah 0,2 mg/l, bagi perikanan, kandungan ammonia bebas untuk ikan yang peka semestinya ≤ 0.02 mg/liter jadi jika konsentrat ammonia bebas lebih tinggi akan mempengaruhi keragaman jenis ikan. Terdapat 24 sampel (57%) dari seluruh 42 sampel dimana kandungan ammonia bebas melewati standar yang optimal untuk perikanan dan lewat baku mutu internasional seperti hal di sungai-sungai di China (Wang et al., 2020) dimana nilai baku mutu lebih konservatif nilai (0,017 mg/l).

Untuk 98% dari seluruh sampel Fe nilai konsentrasi melewati baku mutu internasional 6 kali lipat dengan nilai terukur rata-rata 1,9 mg/l. Untuk Besi (Fe) nilai ambang batas yang dianggap secara internasional untuk biota akuatik di sungai-sungai Brasil (Viana et al., 2021) adalah 0,3 mg/l, tetapi di Indonesia tidak ditetapkan baku mutu untuk perairan kelas 2.

Untuk Mangan (Mn), 6 sampel (14%) dari seluruh 42 sampel, melewati baku mutu internasional. Sama hal dengan Fe, untuk unsur Mangan (Mn) juga tidak ada baku mutu untuk perairan kelas 2 di Indonesia. Namun nilai pedoman internasional untuk melindungi 99% biota air tawar tropis di Australia adalah 0,073 mg/l (Harford et al., 2015),

sementara 0,033 mg/L disarankan sebagai pedoman ambang batas untuk sungai dengan

keasaman alami yang lebih tinggi, seperti anak sungai yang terhubung dengan rawa dan danau. Di Russia bahkan baku mutu untuk sungai lebih konservatif lagi yaitu 0,01 (Matveeva et al., 2022).

Tabel 3. Parameter hasil uji lab yang melampaui baku mutu nasional (WQC) atau internasional (IWQC)

Parameter	WQC or IWQC	n sampel < WQC or IWQC		% (dari n= 42 sampel per parameter)	
		2024	2025	2024	2025
TSS	WQC	10	8	24%	19%
COD	WQC	9	28	21%	67%
Cd	WQC	6	12	14%	29%
Cu	WQC	2	5	5%	12%
NH3-N	WQC	2	3	5%	7%
Sub-total		29	56		
NH3-N	IWQC	28	24	67%	57%
Cu	≈WQC	3	2	7%	5%
Fe	IWQC	21	41	88%	98%
Mn	IWQC	14	6	33%	14%
Sub-total		66	73		
Total		95	129		

3.3. Ancaman

Ancaman-ancaman lain disamping kematian langsung (3.1.) adalah beberapa faktor yang menyebabkan penurunan kualitas habitat Pesut di antara lain:

3.3.1. Polusi suara bawah air

Penyebab dari polusi suara adalah kapal berkecepatan tinggi (40-200 pk) yang menyebabkan Pesut menyelam lebih lama mulai saat kapal berjarak 300 – 0 m dari posisi Pesut (Kreb & Rahadi, 2004). Selain itu, banyaknya ces yang melaju dengan kecepatan tinggi di anak sungai Pela juga menyebabkan Pesut menyelam lebih lama.

Meskipun frekuensi (kHz) dari ponton batu bara rendah namun desibel cukup besar (rata-rata 111 dB) pada saat melintas dengan jarak 50m dari hidrofona. Suara di dalam air sebesar >80 desibel sudah cukup untuk menghalau pantulan sonar dan suara dari pesut untuk mereka sendiri sehingga mereka tidak dapat menebak jarak antara mereka dan obyek lain seperti ponton dan sangat bisa membahayakan di anak sungai yang sempit (Au, 1981; Gordon *et al.* 1996). Dalam penelitian akustik bawah air yang dilakukan (2015-2017) diketahui bahwa jumlah Pesut sudah menurun 50% keberadaan di dalam muara sungai Kedang Kepala walau sebelumnya sungai itu dilalui setiap hari oleh Pesut

dan termasuk zona inti (Yayasan Konservasi, 2017).

Salah contoh terkait dampak transportasi ponton batu bara terjadi di anak sungai adalah anak sungai Kedang Pahu (Kutai Barat). Di sana hingga tahun 2014 setiap hari kapal penarik ponton batubara melewati Sungai Kedang Pahu (rata-rata = 8.4 kapal/hari), anak sungai sempit, yang sebelum tahun 2009 merupakan habitat utama Pesut. Selama musim kemarau, ukuran kapal ini menyita lebih dari dua pertiga lebar sungai dan lebih dari setengah kedalaman anak sungai. Pesut selalu mengubah arah berenang mereka (jika sedang menuju ke hulu) saat bertemu kapal penarik ponton batubara.

Berdasarkan informasi nelayan setempat, dahulu sebelum ada kapal penarik ponton batubara) Pesut masuk ke anak sungai hingga muara anak Sungai Bolowan (sekitar 10 km dari muara Kedang Pahu) saat level air tinggi, sedang, bahkan rendah, namun sekarang tidak pernah lagi.

Di Sungai Kedang Kepala sejak tahun 2015 mulai adanya ponton batu bara masuk anak sungai Kedang Kepala di Kab. Kutai Kartanegara. Hal ini sangat memprihatinkan, mengingat besarnya polusi suara bawah air yang ditimbulkan kapal tersebut. Bahkan pada tanggal 12/8/2018 ada bayi pesut betina ditabrak ponton yang tiba muncul lewat belokan pertama dari muara dan berpapasan dengan kelompok pesut. Bayi pesut setelah ditabrak dibawa sama kelompok ke pinggir dan setelah beberapa saat kemudian mati dan dikubur. Juga ada kasus pesut dewasa mati pada tanggal 4/3/21 di km 1 dan tanpa mengoordinasi dengan pihak berwenang mengubur pesut betina tersebut di pinggir tanpa ada kesempatan nekropsi karena tidak ada laporan. Ponton berukuran 300 feet dengan lebar 27,4m yang melebihi maksimum lebar yang semestinya boleh melintas di sungai <100m (maksimum lebar kapal harusnya < 1/6 dari lebar sungai; PM No. 52, 2012) itu dapat merusak ekosistem pinggir sungai, yang merupakan sarang dari telur-telur, tempat ikan berkembang biak. Jika penangkutan ponton batu bara dibiarkan lewat anak sungai (Kedang Kepala maupun Belayan) secara berlarut-larut, dapat mempengaruhi kehidupan Pesut, dan yang menjadi keprihatinan jika nantinya satwa langka tersebut akan benar-benar punah karena akan berdampak pada sumber daya perikanan yang juga merupakan mata pencaharian masyarakat setempat (Yayasan Konservasi RASI, 2025).

Dari studi tentang perilaku lumba-lumba terhadap gangguan kapal ternyata peningkatan dari tujuh interaksi dengan lumba-lumba per kapal (contoh: wisata) menjadi sepuluh interaksi (dengan interaksi rata-rata 57 menit) dalam radius 300 m dan kecepatan dan kebisingan minimal (wake speed) telah menyebabkan pengurangan perilaku istirahat (Constantine et al., 2004) yang merupakan perilaku vital untuk menjaga kesehatan lumba-lumba. Karena di Sungai Mahakam belum ada peraturan yang mengatur jarak antara tongkang atau frekuensi maksimal jumlah kapal yang dapat berlintas dalam satu hari ataupun malam hari sehingga dibutuhkan adanya batas maksimum lintasan transportasi kapal lintas di habitat pesut di sungai Mahakam.

Dikarenakan pesut juga mengubah perilaku termasuk akustik setiap saat ada tongkang lewat selama 5 menit, maka disarankan batas maksimum interaksi kapal dengan pesut

untuk pelayaran tongkang batubara dibatasi dengan jarak antara tongkang 3 km sehingga

secara otomatis akan membatasi kapal tongkang mudik milir dan tidak akan melebihi jumlah kapal (= 3 kapal tongkang per jam gabungan dua arah) yang akan timbulkan perubahan perilaku keseluruhan yang akan berdampak negatif terhadap keberlangsungan pesut. Jumlah lalu lintas kapal besar dan kapal laju (termasuk tongkang dan speedboat) yang lewat jalur pesut perlu dibatasi 36 kapal sehari karena di atasnya akan sangat berdampak ke waktu istirahat dan feeding pesut (20% dari waktunya) yang merupakan perilaku vital(!). Juga karena sonar membahayakan pesut dan resiko ditabarak lebih besar pada malam hari, direkomendasi agar lalu lintas pada malam hari sangat diminimalisir atau dihentikan.

3.3.2. Polusi bahan kimia

Batubara seringkali jatuh ke sungai dan ini mungkin menyebabkan perubahan warna kulit Pesut di daerah Sungai Kedang Pahu tersebut, seperti yang teramati pada tahun 2002 dan 2007. Keadaan seperti ini tidak pernah kami lihat pada Pesut di daerah lain. Selain itu, air limbah pencucian batubara juga masuk ke anak-anak sungai besar dan danau-danau saat air pasang. Polusi dari perkebunan kepala sawit dan sistem parit-parit yang langsung menghubungkan ke habitat Pesut dan mangsa serta sistem tanggul yang menghilangkan wilayah rawa yang penting untuk perkembangbiakan ikan juga sangat memperburuk kualitas air seperti ditemukan di Muara Pahu dan kini juga terungkap oleh nelayan terasa dampaknya di daerah Sungai Kedang Rantau-Muara Sebintulung di Kutai Kartenegara.

Perkembangan industri seperti batu-bara dan kelapa sawit di kawasan yang telah ditetapkan sebagai daerah perlindungan Pesut telah menyebabkan pakan Pesut Mahakam telah menurun drastis di daerah Muara Pahu dan anak sungainya sehingga menyebabkan Pesut jarang ditemukan lagi walaupun daerah ini dari dulu merupakan habitat utama bagi mereka. Pestisida (pupuk dan herbisida non-organik) dari perkebunan kelapa sawit yang masuk ke dalam sungai melalui saluran-saluran yang dibuat oleh perusahaan juga merupakan ancaman kurang terpantau.

Kondisi pencemaran logam berat seperti kadmium (Cd), tembaga (Cu) di habitat inti Pesut sangat menguatkirkan karena pencemaran logam berat sangat membahayakan kesehatan Pesut dan manusia yang makan ikan dari sungai tersebut. Semua logam dapat berasal dari bahan aktif (ketidakmurnian produk berbasis tembaga yang didapat dalam pestisida/ herbisida/ fungisida dan fertilizer berbasis fosfat yang digunakan oleh perusahaan sawit yang aktif di sekitar wilayah tersebut. Kadmium juga terasosiasi sama industri batu-bara khusus *coal burning*. Semua logam berat tersebut juga *non-biodegradable* (tidak dapat terurai) jadi akan tetap di dalam ekosistem dan rantai makanan. Peningkatan unsur tembaga di perairan alami di atas baku mutu dapat menyebabkan efek subletal pada organisme air seperti histologiat atau perubahan morfologi pada jaringan, penekanan pertumbuhan dan perkembangan, kinerja berenang

yang buruk, changi dalam biokimia, perubahan perilaku dan perubahan reproduksi

(Hossain et al., 1999). Kadmium juga sangat beracun bagi manusia dan kehidupan air, menyebabkan masalah hati dan ginjal selain karsinogen genotoksik (Ngyen et al., 2005).

Sementara ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$) yang cukup tinggi di seluruh survei memiliki efek toksisitas yang tinggi pada organisme akuatik terutama untuk krustasea benthik dan moluska karena kemampuan difusinya melintasi membran insang (Cheng et al., 2019). Di antara berbagai masalah lingkungan air yang mempengaruhi kebugaran organisme akuatik di ekosistem air permukaan, konsentrasi amonia yang tinggi merupakan salah satu masalah paling berbahaya selain penipisan oksigen (Egnew et al., 2019).

Amonia di air dapat menginduksi tingkat kematian akut ikan *Micropterus salmoides* (Egnew et al., 2019), dan meningkatkan keparahan infeksi virus white spot syndrome pada udang putih *Litopenaeus vannamei* di bawah tekanan amonia (Lu et al., 2019). Hal ini juga menyebabkan kerusakan sitologi dan kerusakan DNA krustasea akuatik *Scylla paramamosain* ketika terpapar amonia selama 48 jam (Cheng et al., 2019). Wang et al., 2020 sebut bahwa nilai toksik akut dan kronis di sungai Laio, Cina, berada di nilai 0,067 dan 0,017 mg/l namun di Indonesia untuk perairan kelas II baku mutu ammonia adalah 0.2 mg/l yang dinilai cukup tinggi dan kurang mendukung kelestarian sumber daya perikanan.

3.3.3. Penurunan jumlah mangsa

- Penangkapan ikan secara intensif menggunakan rengge, setrum, trawl (terutama di danau), racun (Dupon/Lamet, Deses, akar Gadong) dan budidaya ikan predator yang diberi makan ikan-ikan kecil, yang diambil langsung dari danau atau sungai, kemungkinan telah menyebabkan penurunan yang signifikan dari sumber daya ikan. Dalam kegiatan survei tim survey sering melihat adanya penyetroman di siang hari dan kebanyakan pelaku menggunakan genset. Ditemukan juga alat penyangga yang dipasang didepan perahu yang dialirkan listrik juga sehingga mendapatkan banyak ikan kecil (kandia), yang merupakan mangsa pesut.
- Alat monopolistik seperti sawaran, peggongan dan lain juga menghalau migrasi musiman ikan sehingga regenerasi ikan berkurang.
- Penebangan hutan di tepi sungai juga mengurangi sumber daya ikan karena hal ini mengakibatkan peningkatan suhu air, sedimentasi dan berkurangnya sisa-sisa tanaman (seperti daun dan buah yang jatuh dari pohon) yang merupakan sumber makanan bagi ikan. Berkurangnya jumlah ikan meningkatkan ketertarikan Pesut terhadap rengge dan meningkatkan resiko Pesut terjatuh rengge.
- Alih fungsi hutan rawa menjadi perkebunan kelapa sawit, yang banyak terdapat di wilayah ini, juga mengurangi daerah berkembangbiakan ikan. Bendungan yang dibuat oleh perusahaan untuk mencegah banjir justru menghalangi ikan yang akan bertelur untuk masuk atau ikan kecil yang akan keluar dari daerah rawa tersebut.

- Transportasi ponton batu-bara di anak sungai yang sempit juga dapat menurunkan jumlah mangsa karena a) kapal meningkatkan kanalisasi dasar sungai yang berdampak pada tempat perkembangbiakan ikan di tikungan sungai serta penabrakan di pinggir sungai merusak akar bawah air yang juga merupakan tempat ikan meletakkan telur. Dikarenakan anak sungai sempit, tongkang tidak mampu berlayar di tengah sungai dan sering berlayar di pinggir sungai hingga menabrak pinggir sungai dan menyebabkan pohon roboh/ akar rusak sehingga merusak ekosistem pinggir sungai, yang merupakan sarang dari telur-telur ikan, tempat ikan berkembang biak dan hidup. Observasi lapangan menunjuk bawah dengan cara berlayar yang seringkali di pinggir sungai juga mengikis/ mengubah bentuk sungai (kanalisasi) yang mengakibatkan arus lebih kencang dan kurang cocok untuk ikan sehingga merugikan perikanan (Berbenturan dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai). Kejadian sering tertabraknya pinggir sempadan sungai berbenturan dengan Peraturan Menteri. Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM. 52 Tahun 2012 tentang Alur-Pelayaran Sungai dan Danau Pasal 51.7b. yang menyebutkan bahwa 'kapal sungai dan danau yang ditraik harus dapat dikendalikan dengan baik oleh kapal sungai dan danau menarik'. b) Nedwell et al (2003) juga mengklasifikasi reaksi menghindar dalam ikan terhadap suara di air mulai dari 75 dB (sedang), 90 dB (signifikan) dan 100 dB (kuat) sehingga suara bawah air tidak hanya berdampak negative terhadap pesut namun juga terhadap sumber daya ikan.
- Penutupan kanal penghubung rawa dengan anak sungai oleh nelayan dengan alat hampang juga menghalau regenerasi ikan ke ekosistem sungai pasca pemijahan di rawa.
- Belum ada ditetapkan musim ikan atau kuota ditentukan untuk jenis ikan tertentu yang jumlahnya sedang menurun. Bahkan tidak ada larangan menangkap ikan yang sedang bertelur.
- Penurunan jumlah mangsa ini dapat mempengaruhi waktu dan energi yang harus dikeluarkan oleh Pesut untuk mencari makan dan bisa membuat pesut lebih tertarik untuk ambil ikan dari jaring insang (rengge) yang dapat menjerkannya.

3.3.4. Sedimentasi

Tingginya sedimentasi dan banyaknya rengge di danau Semayang dan Melintang membatasi pergerakan Pesut dalam danau-danau. Sehingga saat ini, kecuali jika tingkat permukaan air tinggi, pergerakan Pesut terbatas pada jalur transportasi kapal yang sempit diantara kedua danau tersebut dengan resiko tertabrak dan gangguan kebisingan. Di samping itu sedimentasi juga mengurangi sumber daya ikan (lihat bawah *penurunan jumlah mangsa*).

3.3.5. Potensi ancaman yang akan datang

Ancaman masa mendatang adalah kematian langsung dan degradasi habitat yang terus berlangsung (penebangan hutan serta polusi suara dan pencemaran sungai secara kimiawi). Polusi suara dapat menyebabkan stres yang akan berdampak pada penurunan tingkat reproduksi, sedangkan polusi bahan kimia seperti logam berat dapat mengakibatkan keturunan yang tidak sehat atau bahkan kematian.

Ancaman lain berupa penurunan sumber makanan akibat teknik penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan (terutama penangkapan ikan menggunakan listrik semakin meningkat dengan memakai generator bertegangan tinggi, intensifikasi penggunaan pukat untuk praktek budidaya ikan pemangsa ikan).

Rencana pemindahan ibu kota negara Nusantara ke Kalimantan Timur dapat meningkatkan permintaan atas ikan tawar dari Sungai Mahakam dan jika sumber daya ikan tidak dikelola secara berkelanjutan dapat menyebabkan *overfishing* dan penurunan sumber daya ikan.

Selain itu, kemungkinan tekanan akibat perkawinan sedarah di antara pesut, seperti penurunan kemampuan anak-anak pesut untuk bertahan hidup melewati tahun pertamanya, penurunan kemampuan bertahan hidup pesut dewasa, penurunan kemampuan berkembangbiak, dan/atau kemampuan bersaing untuk mendapatkan pasangan. Namun, hasil analisa kelangsungan hidup populasi menunjukkan bahwa tingkat perkawinan sedarah dalam populasi ini masih rendah. Berdasarkan analisa kelangsungan hidup Pesut Mahakam diperkirakan pesut dapat bertahan hidup apabila rata-rata kematian tidak melebihi 4 ekor/tahun dan populasi dapat bertambah apabila kematian < 4 ekor per tahun. Karena kematian lebih banyak disebabkan oleh terperangkap rengge, upaya konservasi merupakan fokus utama dalam menemukan cara mencegah kematian diikuti dengan penetapan peraturan pemerintah.

4. Rekomendasi

Berdasarkan resume permasalahan yang ditemukan di lapangan, rekomendasi yang disampaikan adalah sebagai berikut:

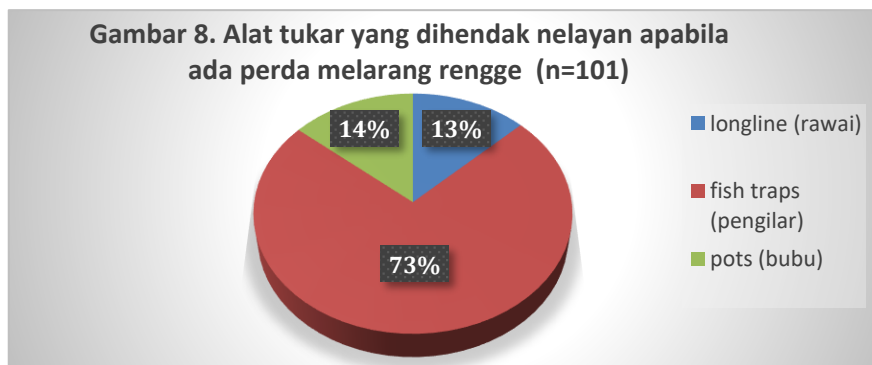
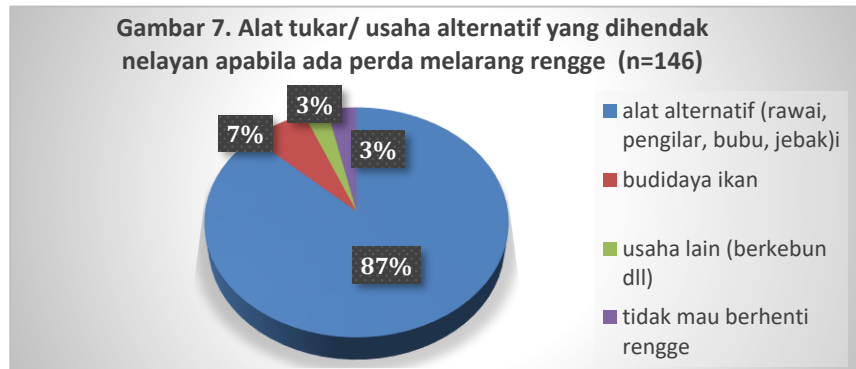
1) Mengurangi Kematian Pesut

- a) Memasukan larangan semua jaring insang (rengge) yang memiliki ukuran mata rengge satu sisi lebih dari 4 cm (nilon dan benang), seluruh rengge dari bahan benang, seluruh rengge yang melintang dari pinggir Sungai dalam revisi Perda Kabupaten Kutai Kartanegara No. 13, tahun 2017 tentang pengelolaan pengangkapan ikan.
- b) Memasang alat akustik bawah air (pinger) di alat rengge untuk mengusir pesut dari jarak dekat sehingga tidak bisa mencari ikan dari rengge dan lakukan studi evaluasi

efektivitas jangka panjang. Saat ini terpasang 251 pinger di alat rengge milik 158 nelayan yang disebarakan secara bertahap sejak Juli 2020 (Kreb, Rosana, Paisal,

Jusmaldi, 2021). Hingga sekarang manfaat yang dirasakan nelayan adalah: pesut tidak/ jarang merusak/ makan ikan dari rengge dan ikan yang ditangkap tetap sama bahkan berukuran lebih besar.

- c) Menyediakan alternatif jika ada rengge nantinya dilarang untuk ditukar oleh nelayan. Dari 146 nelayan rengge 97% setuju berhenti rengge dan beralih ke kegiatan atau alat lain ketika ditanya apabila ada perda yang melarang misalnya rengge berukuran mata rengge >4 cm (gambar 6 & 7). Pada tahun 2025 ini telah menukar 2.438 m rengge yang berukuran mata rengge ≤ 5 cm, 1 sisi yang dimiliki oleh 46 nelayan dari 9 desa dengan 1509 pengilar. Program ini berlangsung hingga 2027.



2) *Mengatasi Polusi Kimia:*

- a) Melanjutkan menginvestigasi mengenai asal usul pencemaran sungai dan cara mencegah. Diharapkan dengan kegiatan ini dapat dirumuskan program aksi yang tepat dalam pelestarian Pesut dan melibatkan seluruh pemangku kepentingan baik pemerintah dan non pemerintah.
- b) Pengelolaan sampah dan limbah serta larangan pembuangan limbah dan sampah anorganik ke dalam sungai. Salah satu penyebab menurunnya kualitas air di Sungai Kedang Kepala, Sungai Kedang Rantau dan sekitarnya adalah sampah terutama plastik dan limbah domestik. Oleh karena itu diperlukan program/kegiatan pengelolaan sampah dan limbah domestik. Tujuan kegiatan pengelolaan sampah dan

limbah adalah mengurangi sebanyak mungkin sampah dan limbah yang masuk sungai melalui mengurangi jumlah sampah, pengolahan sampah dan pemanfaatan sampah. Kegiatan mencakup sosialisasi, pelatihan, praktek dan pendampingan serta pasca pengolahan.

- c) Polusi dengan logam berat perlu dihindari dengan menjauhkan kebun sawit dari sungai atau daerah yang bisa terkena banjir untuk mencegah run-off (larutan) dari unsur hara pestisida, herbisida dan fertiliser. Juga logam berat yang ditemukan di lokasi conveyor di dekat Muara Kedang Kepala mendesak conveyor itu dipindah ke daerah hilir dari kawasan konservasi perairan yang sedang dicadangkan.

3) *Mengatasi penurunan jumlah ikan:*

- a) Membuat zona penyangga terhadap Kawasan Konservasi di Perairan Mahakam Wilayah Hulu Kabupaten Kutai Kartanegara melalui mekanisme OEEM (*Other Effective Conservation Measures area*) atau Area dengan Tindakan Konservasi Efektif di Kutai Barat untuk mengakomodir keberadaan pesut secara musiman di dalam OEEM area seperti Kutai Barat serta menjaga kualitas air dan sumber daya ikan di hulu dari kawasan konservasi
- b) Melaksanakan patroli dan penindakan hukum terhadap penggunaan alat tangkap ilegal (strum dan racun) secara teratur;
- c) Melarang alat yang bersifat monopolistik dan menghalau migrasi ikan
- d) Melaksanakan penyuluhan-penyuluhan perikanan dalam rangka pengelolaan sumber daya perikanan secara lestari;
- e) Pembentukan kelompok-kelompok nelayan dalam usaha budidaya keramba lestari. Keramba lestari merupakan budidaya ikan keramba dengan penggunaan pakan ikan dari kombinasi pellet dan sayuran. Jenis ikan yang dapat dibudidayakan seperti Ikan Jelawat, Mas atau Nila hasil tempat pembibitan sehingga dapat mengurangi tekanan terhadap sumberdaya sungai;
- f) Mengadakan pelatihan pembibitan ikan untuk mengurangi biaya pembelian bibit baru dari luar zona.
- g) Pelatihan pembuatan pakan ikan bagi perempuan untuk menjamin ketersediaan pakan dan mengurangi biaya pembelian pakan serta meningkatkan peran serta perempuan.
- h) Mengembangkan presto ikan Mas atau Nila untuk meningkatkan pendapatan nelayan lokal dari pengelolaan keramba lestari.
- i. Melarang transportasi berukuran besar yang memiliki lebar kapal > 1/6 dari lebar sungai dan/atau memiliki sisa air kurang dari 15m di bawah bangunan kapal yang masuk ke air (draft kapal).
- j. Tongkang batubara tidak diperbolehkan mengikat dengan tali ke pohon pinggir sungai dan perlu parkir dalam satu baris saja (tidak berdampingan).

k. Mewajibkan untuk perusahaan yang membuka sempadan sungai (100 m ke dalam) agar ditanam kembali pohon di bagian yang tidak diperuntukan untuk kegiatan industri

langsung (pelabuhan, conveyor dan sebagainya).

h. Bersosialisasi dan kolaborasi dengan masyarakat yang menebang hutan di pinggir sungai untuk ditanam kembali (100 m ke dalam) untuk prevensi abarasi, sedimentasi, menyediakan mikrohabitat ikan, menyediakan tempat untuk keanekaragaman hayati lainnya.

4) Mengatasi polusi suara bawah air

Penerapan peraturan yang sudah tertuang dalam Kepdirjen PKRL Nomor 61, 2023, Rencana Pengelolaan KK Mahakam Hulu dan peraturan yang sudah ada di Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM. 52 Tahun 2012 yang belum diterapkan:

- a. Larangan transportasi seluruh jenis ukuran tongkang di anak sungai yang merupakan jalur kelas II karena lebar sungai <250 m (bahkan ada bagian sungai lebar <100 m = Kelas III) sehingga spesifikasi panjang kapal untuk kelas II maksimal adalah 9.48 m dengan lebar maksimal 2,8 m, ruang bebas di bawah kapal harus 10 m, dan maks trip pengangkutan 20 per hari.
- b. Untuk tongkang di jalur kelas I dengan lebar sungai >250 m (seperti sungai Mahakam yang lebar rata2 c. 250 m), harus memiliki ruang bebas di bawah bangunan yang melintas di atas sungai lebih dari 15 m sehingga tidak boleh berlayar di pinggir sungai. Karena kedalaman di Sungai Mahakam rata-rata 15 m maka draft kapal perlu diminimalisir.
- c. Jalur kapal besar > 8 GT wajib berlayar di jalur tengah sungai sepanjang kawasan konservasi dan dilarang berlayar di pinggir sungai
- d. Kapal berukuran 300 feet dilarang saling mendahului/ bergandengan/ berpapasan dengan kapal dengan dimensi 180-300 feet. Kapal berukuran 180 feet hanya boleh mendahului/ bergandengan/ berpapasan dengan kapal berukuran 180 feet juga.

Selain itu, ada usulan peraturan yang belum tertuang dalam peraturan namun sangat berdampak terhadap kelestarian pesut adalah, rekomendasi peraturan/ kebijakan baru untuk:

- e. Melarang penggunaan sonar aktif
- f. Menjaga jarak antara tongkang satu arah minimal 3 km;
- g. Tongkang dilarang parkir di pinggir sungai di dalam kawasan konservasi
- h. Dilarang mengangkut batubara dari ship to ship (conveyor terapung) di habitat Pesut Mahakam dan pindah conveyor terapung (e-crane) dilakukan di luar kawasan

konservasi perairan yaitu di hilir Muara Kaman. Karena daerah Muara Kaman-Muara Kedang Kepala tersebut merupakan jalur melintas Pesut dan saat ini terlalu

banyak ponton mengantri dan parkir di daerah tersebut dengan menambahkan kebisingan bawah air dan pencemaran dari batu bara yang jatuh ke dalam sungai.

- i. Membatasi jumlah lalu lintas kapal besar dan kapal laju (termasuk tongkang dan speedboat) yang lewat di kawasan konservasi tidak melebihi 3 kapal gabungan dua arah dan dibatasi 36 kapal sehari.
- j. Selebihnya disarankan lalu lintas pengangkutan batu bara lewat jalur darat hingga ke hilir Kawasan Konservasi
- k. Membatasi kecepatan kapal (speedboat, cesa, longboat, dan lain-lain) hingga (15 km/jam dan pemasangan plang informasi mengenai batasan kecepatan kapal, longboat dan speedboat 8-10 knot (maks.15 km/jam), 1000 m sebelum masuk muara Pela, muara Semayang, muara Belayan, Kedang kepala dan Kedang Rantau, dan sepanjang sungai Pela, sepanjang Kedang Rantau dari muara hingga ujung kampung Muara Kaman Hulu, sepanjang Kedang Kepala dari muara hingga kampung Muara Siran dan di Belayan dari muara hingga Sebelimbingan.

5) *Monitoring perkembangan Pesut di masa depan*

Direkomendasikan agar survei minimal setiap empat bulan dalam setahun dilanjutkan.

5. Daftar Pustaka

- Au, W.W.L. and Penner, R.H. 1981. Target detection in noise by echolocating Atlantic Bottlenose dolphins. *J. Acoustic Soc Am.* 70, 687-693.
- Chang-Hong Cheng, Hong-Ling Ma, You-Lu Su, Yi-Qin Deng, Juan Feng, Jia-Wei Xie, Xiao-Long Chen, Zhi-Xun Guo. 2019. Ammonia toxicity in the mud crab (*Scylla paramamosain*): The mechanistic insight from physiology to transcriptome analysis. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 179: Pages 9-16. ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.04.033>.
- Nathan Egnew, Nilima Renukdas, Yathish Ramena, Amit K. Yadav, Anita M. Kelly, Rebecca T. Lochmann, Amit Kumar Sinha. 2019. Physiological insights into largemouth bass (*Micropterus salmoides*) survival during long-term exposure to high environmental ammonia. *Aquatic Toxicology*. Volume 207: Pages 72-82, ISSN 0166-445X. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2018.11.027>.
- Gordon, J.& Moscrop, A. (1996) Underwater Noise Pollution and its significance for whales and dolphins. Pages 281-319 in Simmonds, M. P., Hutchinson, J. D., eds. University of Greenwich, UK. *The conservation of whales and dolphins*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester, England
- Harford AJ, Mooney TJ, Trenfield MA, Van Dam RA (2015) Manganese toxicity to tropical freshwater species in low hardness water. *Environ Toxicol Chem.* Dec; 34(12):2856-63. doi: 10.1002/etc.3135. Epub 2015 Oct 30. PMID: 26118763.
- Hilton-Taylor, C. (2000) 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- Hossain, Mahmood & Forestry, Rakkibu. (1999). EFFECTS OF COPPER ON AQUATIC ECOSYSTEMS -A REVIEW. *Khulna University Studies*. 1. 259-266. 10.53808/KUS.1999.1.2.259-266-Ls.
- Kreb, D. and Smith, B.D. (2000) *Orcaella brevirostris* (Mahakam subpopulation). In: IUCN 2004. *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. <4>.
- Kreb, D. and 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 2018. Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air July 2017-Mei 2018.
- Kreb, D. & Budiono. 2019. Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air - Agustus 2018- Mai 2019.
- Kreb, D. & Budiono. 2022. Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air – Periode November 2019- November 2021.
- Kreb, D. & Budiono. 2023. Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air – Periode Maret - November 2022.
- Kreb, D, Rosano, R.A., Paisal, Nainggolan, A.S., Jusmaldi. 2021. Pinger evaluation studies in the Mahakam River, Indonesia. Yayasan Konservasi RASI Technical report. July 2020-January 2021

- Matveeva, VA, Alekseenko, AV, Karthe, D & Puzanov, AV. 2022. Manganese pollution in mining-influenced rivers and lakes: current state and forecast under climate change in the Russian Arctic. *Water* **14**: 1091.
- Nguyen, HL, M. Leermakers, J. Osán, S. Török, W. Baeyens. 2005. Heavy metals in Lake Balaton: water column, suspended matter, sediment and biota, *Science of The Total Environment* 340, Issues 1–3, Pages 213-230, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.07.032>.
- Nedwell, Jeremy & Funnel, Red & Mill, Chase. (2003). Measurements of underwater noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton, and observations of its effect on caged fish.
- Stacey, P.J. & Arnold, P.W. (1999) *Orcaella brevirostris*. *Mammalian Species*, 616, 1-8.
- Tiwari, S., Tripathi, I.P., Tiwari, H.L. 2013. Effects of lead on environment. *International Journal of Emerging Research in Management & Technology* 2 (6).
- Lu Xia, Sheng Luan, Ping Dai, Kun Luo, Baolong Chen, Baoxiang Cao, Li Sun, Yunjun Yan, Jie Kong. 2019. Insights into the molecular basis of immunosuppression and increasing pathogen infection severity of ammonia toxicity by transcriptome analysis in pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Fish & Shellfish Immunology*. Volume 88: Pages 528-539, ISSN 1050-4648, <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.03.026>.
- Viana LF, Crispim BDA, Spositio JCV, Melo MP, Franciso LFV, Nascimento VAD, Barufatti A (2021) High iron content in river waters: environmental risks for aquatic biota and human health. *Ambiente & Agua*. doi:10.4136/ambi-agua.2751.
- Xiaonan Wang, Ji Li, Jin Chen, Liang Cui, Wenwen Li, Xiangyun Gao, Zhengtao Liu. 2020. Water quality criteria of total ammonia nitrogen (TAN) and un-ionized ammonia (NH₃-N) and their ecological risk in the Liao River, China. *Chemosphere*, Volume 243. 125328. ISSN 0045-6535. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125328>
- Yayasan Konservasi RASI. 2017. Kajian independen terkait dampak pengangkutan ponton batu-bara di anak sungai Kedang Kepala.
- [Yayasan Konservasi RASI. 2025. Laporan kajian ringkas dampak lalu lintas tongkang pengangkut batubara terhadap kualitas air dan \(habitat\) pesut Mahakam.](#)

Dokumentasi kegiatan



Tim penelitian terdiri atas 4-5 orang yang setiap 15 menit ganti posisi apabila dalam keadaan mencari kelompok Pesut. Apabila sudah menemukan kelompok dilakukan sesi pemortretan dan pengambilan serta pengujian sampel air



Wawancara dengan nelayan terkait keberadaan pesut dan konsisi perikanan menambah data penting di setiap survei monitoring



Ditemukan bayi pesut yang baru lahir (< 3 bulan) pada setiap survei dan keseluruhan ditemukan 7 bayi berbeda-beda oleh tim penelitian sendiri.



Induk pesut 'Sakira' yang melahirkan bayi Hanif pada bulan awal September 2025



*Pesut sedang berburu ikan gagok, *Mystus wolffii*, dengan menaikan ikan ke permukaan air, salah satu teknik agar ikan sulit melarikan*



Salah satu perilaku unik dari pesut adalah menyemprot air untuk berburu ikan. Ikan menjadi terdisorientasi yang memudahkan pesut untuk menangkapnya



Pesut rata-rata ditemukan dalam kelompok 7-8 ekor namun terkadang juga bisa ditemukan sendirian jauh dari kelompok lain atau justru dalam kelompok besar hingga 33 ekor seperti ditemukan di Muara Wis pada survei bulan November 2025



Foto-identifikasi sirip punggung yang berbeda untuk setiap individu menjadi metode andalan untuk estimasi populasi. Metode mark-recapture dapat menghitung populasi berdasarkan perbandingan sirip-sirip yang dimortret dalam 3 kali survei dan metode ini bahkan dapat menghitung sirip yang belum pernah ditemukan dalam salah satu survei dalam satu tahun. Di foto ini terlihat Nadila (kiri) dan bolang (kanan)



Momen yang langka dimana terlihat pesut jantan membalikan badan dan menunjukkan keinginan untuk kawin



Betina sedang memutar badan dan menunjukkan ekspresi bersang yang juga sering dia tunjukkan pada saat kesediaan untuk berkawin

Ancaman



Seekor pesut timbul di depan tongkang ponton batu-bara yang sedang mudik. Karena kebisingan di bawah air begitu nyaring di waktu dekat pesut akan muncul untuk melihat di atas permukaan air karena suara bising menghalau pantulan sonar sehingga pesut terdisorientasi



Sampah plastik masih kerap menampak di sungai yang bisa menjadi mikroplastik yang mengganggu pesut dalam pencernaan makanan



Pada 5 November 2025 ditemukan pesut remaja berusia 3 tahun, 4 bulan bernama 'Upin' dalam keadaan mati di desa Kuyung (kecamatan Muara Wis). Penyebab kematian adalah akibat makan racun dalam ikan.



Ini pesut 'Darwis' yang pernah ditangkap oleh jaring'hantu' yang tidak terpakai lagi tapi masih terpasang di danau Melintang pada tahun 2019. Setelah masyarakat menghubungi RASI dan minta arahan, pesut dilepaskan dengan memotong jaring namun sebagian kecil jaring di ekor masih menjadi peringatan atas peristiwa itu.



Uut



Jannah



Po



Linda



Fiona



shakira

Badan pesut yang terlihat kurus pada survei bulan juli 2025

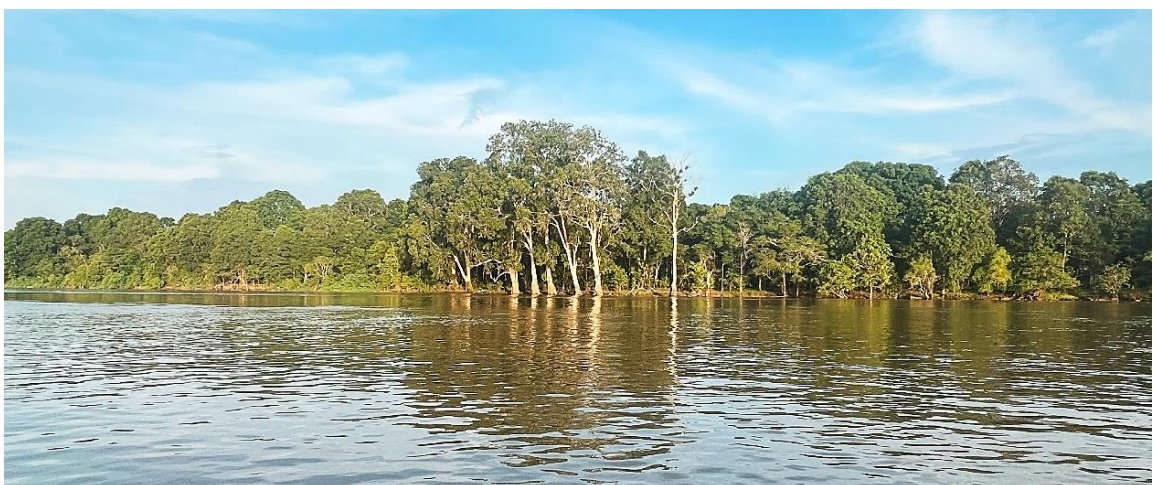
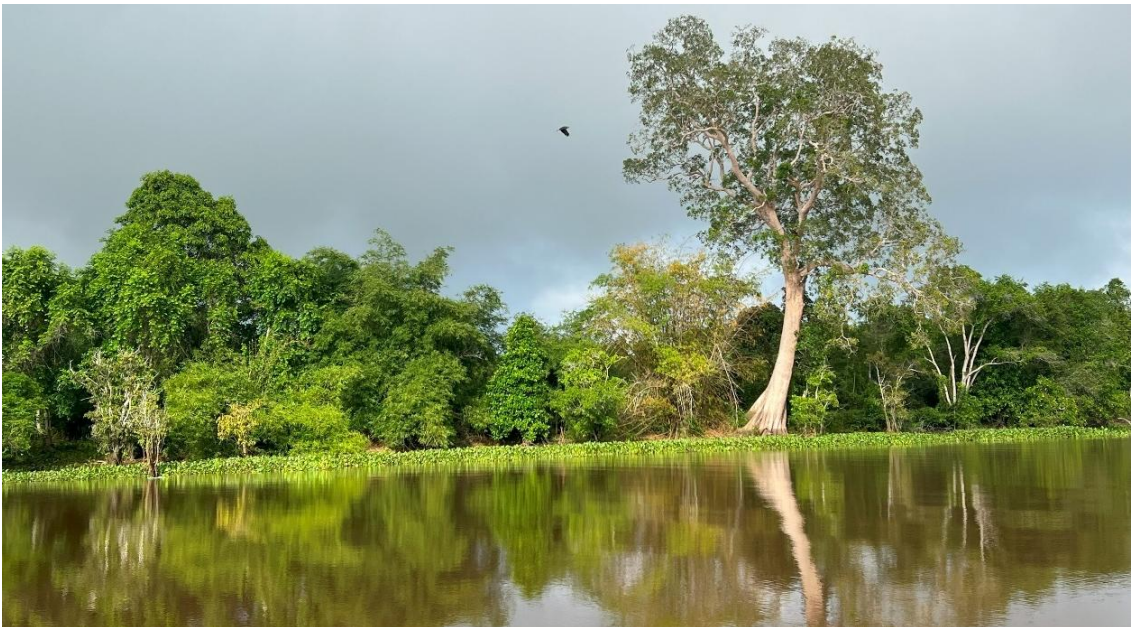


*Pembukaan sempadan sungai yang perlindungannya diatur dalam **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai** masih kerap dilakukan sehingga berdampak kepada sumber daya perikanan yang membutuhkan hutan sempadan sungai untuk a) naungan yang menjaga oksigen dalam air, b) daun/ biji yang jatuh disungai sebagai makanan berbagai jenis ikan, c) akar pohon bawah air sebagai mikrohabitat ikan dan tempat bertelur dengan arus pelan, d) dampak ke keanekaragaman hayati lain: burung, berang2, primata, reptilia dan mamalia lain*



Alat monopoli seperti sawaran, pegongan, hampang, menutup ruaya migrasi ikan sehingga tidak terjadi regenerasi ikan

Konservasi



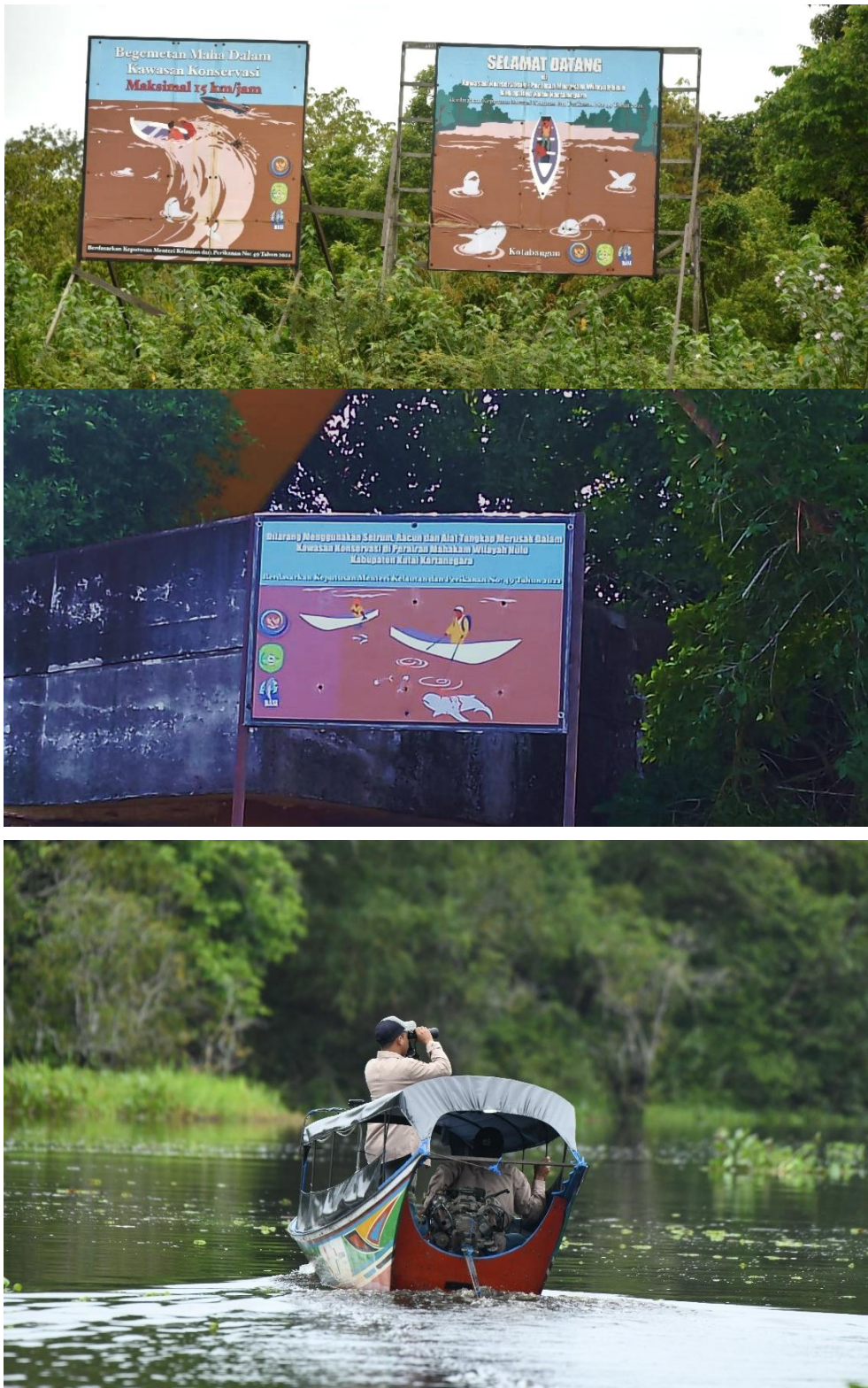
Habitat ideal pesut adalah habitat dengan sempadan sungai masih tertutup vegetasi pohon atau rawa yang mendukung perkembangbiakan ikan dan mikrohabitatnya



Jebak, rumpun ikan dan jala termasuk salah satu kegiatan pemanfaatan sumber daya ikan secara berkelanjutan yang diperbolehkan dalam kawasan konservasi



Untuk jaring insang masih diperbolehkan dalam kawasan konservasi asal ukuran mata rengge tidak melebihi 4 cm satu sisi dan terpasang di pinggir sungai. Pesut yang terkena rengge selama ini selalu di rengge yang memiliki ukuran mata rengge ≥ 7 cm yang melintang dan terpasang dengan pemberat. Namun, pesut terbukti makan ikan dari rengge berukuran mata rengge kecil dan sering sebagian jaring tertelan yang menjadi gumpalan di dalam lambung. Untuk itu jaring jenis ini dipasang alat pengusir pesut (c. 10m jauh) yang disebut 'pinger'. Selama ini pinger terbukti efisien dan saat ini terpasang sekitar 251 pinger dengan 158 nelayan.



Beberapa upaya yang dilakukan dalam kawasan konservasi adalah mensosialisasi terkait tindakan dalam kawasan dan pemantauan untuk mendeteksi dan melaporkan kegiatan ilegal. Dalam kawasan terdapat 3 tim patroli yang menyusuri sungai dan danau

Potensi keanekaragaman hayati lain

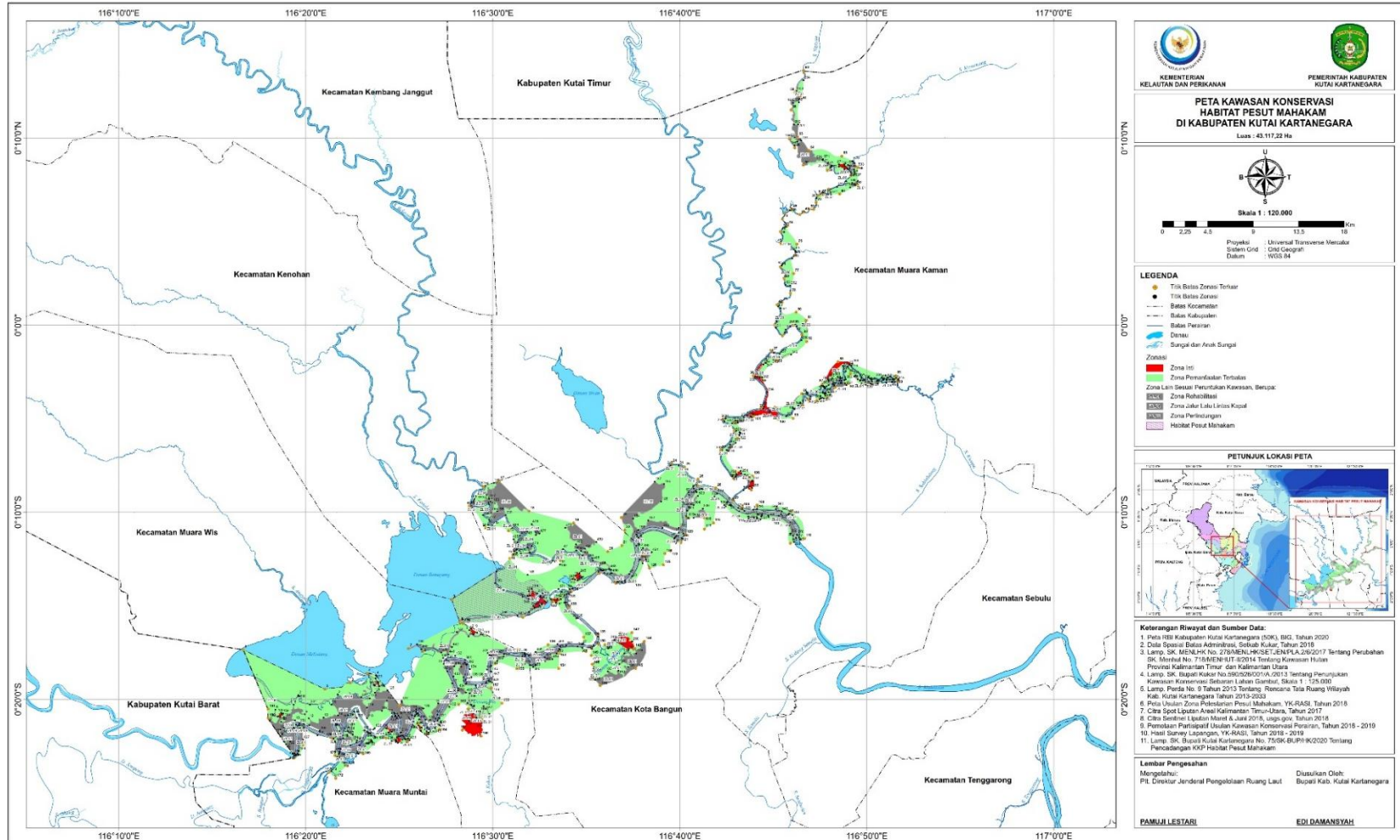


Kenanekaragaman hayati lain yang ditemukan selama survei yang juga sangat bergantung kepada (hutan sempadan) sungai dan ikan



Foto atas: bangau tontong (Leptoptilos javanicus); foto bawah: bangau hutan rawah (Ciconia stormi). Kedua jenis dilindungi dan merupakan jenis yang hampir terancam (NT) dan terancam punah (EN) di daftar merah IUCN

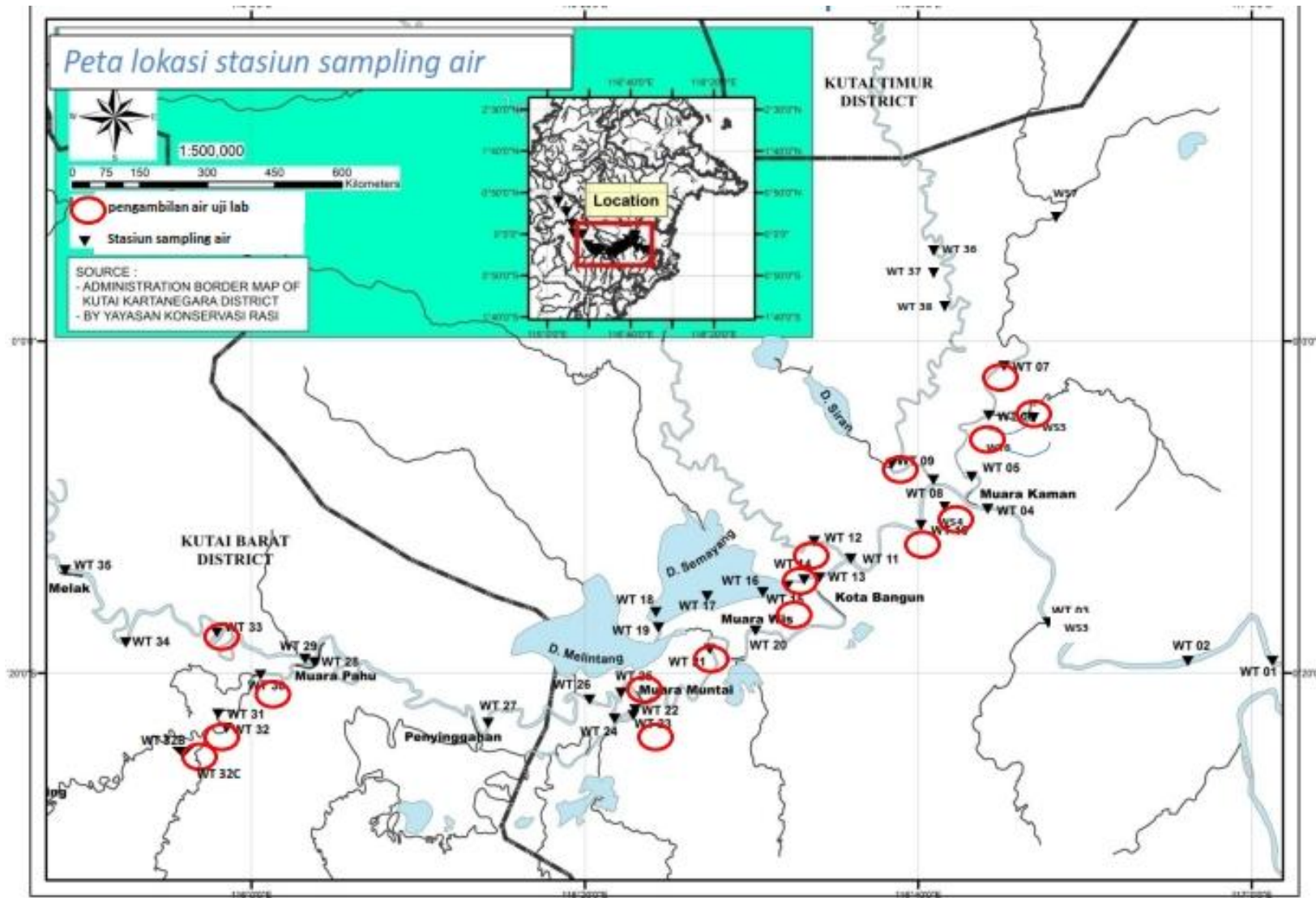
Lampiran 1. Kawasan Konservasi di Perairan Mahakam Wilayah Hulu Kabupaten Kutai Kartanegara













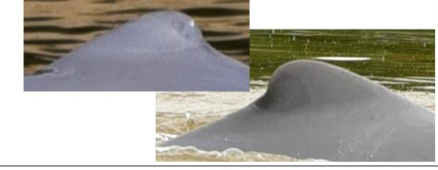

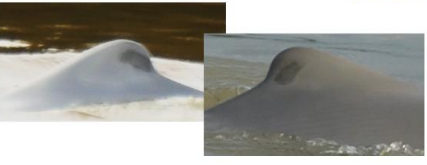
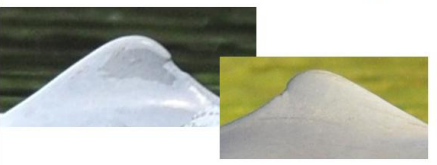


MENTERI KELAUTAN DAN PERIKANAN
REPUBLIK INDONESIA,

SAKTI WAHYU TRENGGONO

Lampiran 2. Peta lokasi stasiun sampling air di wilayah distribusi Pesut Mahakam



Lampiran 3. Peta foto-id individu yang teridentifikasi antara 2020-2025 (dengan sejarah observasi sebelumnya*)

FIELDMAP INDIVIDUALS IDENTIFIED BETWEEN 2020-2025 (with their encounter histories from 2017 onwards)*																																																																															
jay										humpy										bolang										zufi																																																	
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																
															25	24															25	24																25	24																	25	24												
																																																																															
spock										po										bobi (anak po, lahir apr-mei 2025)										nadila																																																	
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																
															25	24															25	24																25	24																25	24													
																																																																															
elia										alpin (anak elia, lahir juli 2025)										nazmi										harum																																																	
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																
															25	24															25	24																25	24																25	24													
																																																																															
aisya										pink										edi										georgie																																																	
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																
															25	24															25	24																25	24																25	24													
																																																																															


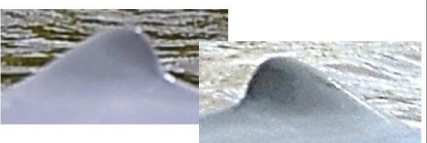



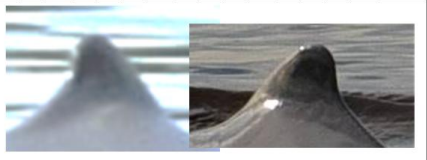
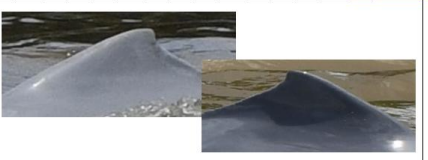
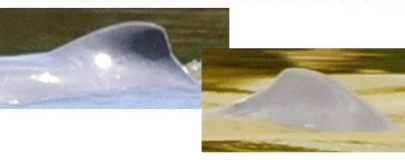
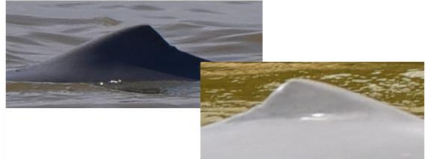










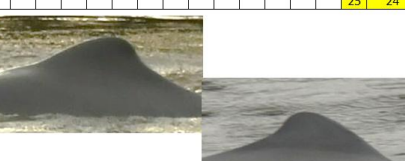
Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

pace													ipung													alun													mutia																											
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24															25	24																25	24																	25	24
thamrin													paman													padma													nur																											
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24															25	24																25	24																	25	24
twister													eyang													lars													nosy																											
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02						
														25	24														25	24															25	24																25	24			
Susan													kaisar													Musmus													hook																											
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02				
														25	24														25	24															25	24																25	24			
epok													piet													rahma													fiona																											
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24														25	24															25	24																25	24			


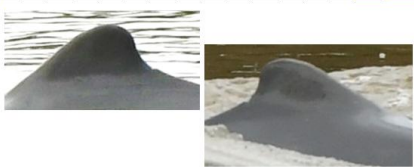









Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

Akbal																									alimin																									darwis																									laila																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
miu																									dahlia																									joko																									boy																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
pong																									belle																									faiz																									purnama																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
nick																									merry																									lusi																									naga																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
maulana																									rio																									ivan																									zani																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																

Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

zunia																									rexy																									amehr																									elok																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																					
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
																																																																																																			
dilla																									keris																									ilham																									linda																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
																																																																																																			
setia																									sakira																									dea																									luna																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
																																																																																																			
jannah																									upin (anak jannah 23/7/22)																									novi																									kanci																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
																																																																																																			
janski (anak jannah-lahir nov 23)																									ocha																									hera																									sipong (anak edi march24)																								
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02																																				
															25	24															25	24																25	24																	25	24																																
																																																																																																			

Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

emi (anak belle)-Maret 23										toto										jeli										vito																																				
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24															25	24																24																	24		
																																																																		
Mira (anak jeli lahir okt 2025)										Inge (anak nadila lahir okt 2025)										Hanif (anak sakira lahir okt 2025)										Fin (anak mutia lahir jan-feb 2025)																																				
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24															25	24																25	24																	25	24
																																																																		
romi										dikin										sorang (anak- lahir akhir april-awal mai25)										belum periksa																																				
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	10	7	5	99-02			
														25	24															25	24																25	24																		
																														* Hanya individu yang ditemukan antara tahun 2020-2025 dimasukin dalam tabel dengan sejarah observasi sebelumnya; tahun 1999-2002 belum dilakukan analisa karena belum selesai discan semua slide (non-digital format)																																				

Lampiran 4. Hasil uji kualitas air *in-situ* dari 3 survei tahun 2025

Periode sampling (bulan-tahun)	Kondisi air H=High; M=medium; L=low	Stasiun sampling (WT=random sampling; PM = lokasi pesut)	Nama areal disusun dari hilir ke hulu	Tipe habitat	DO- mg/l	pH	EC- μ S,cm	TDS- mg/l	River Width- m	Clarity- cm	DEPTH-m	Current Speed- km/h	Water temp °C
baku mutu (mg/l)-Perda Prop Kaltim No, 2, 2011 Lampiran V, Kelas 2					>4	6-9'	<200	<1000					
Lokasi random sampling													
Apr-25	H	WT 7	Hilir tunjungan	anak sungai	3,7	5,9	72	35	125	43	17,9	0,8	28,2
Apr-25	H	WT 13	Muara pela	anak sungai									
Apr-25	H	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	4,2	5,9	84	46	119	37	16	1,0	28,4
Apr-25	H	WT 5	Kedang Rantau	anak sungai	4,1	6,0	62	34	117	33	14,8	2,0	28,5
Apr-25	H	WS 4	konveyor Muara Kama Ilir	sungai	5,2	6,5	52	26	393	23	14,3	5,0	27
Apr-25	H	WT8	Muara Kedang Kepala	anak sungai	6,1	6,4	76	47	139	19	12,9	4,9	27,4
Apr-25	H	WT10	Hilir Bukit jering	sungai	4,4	6,6	86	42	330	19	19,4	4,3	27,9
Apr-25	H	WS 5	Sabintulung	anak sungai	4,5	6,0	122	55	454	53	23,3	1,3	28
Apr-25	H	WT 14	sangkuliman	anak sungai	4,3	5,6	24	11	128	54	13,2	28,6	2,1
Apr-25	H	WT 9	Muara Siran	anak sungai	4,7	6,5	68	32	150	15	11,7	3,8	28,5
Apr-25	H	WT 15	pela	anak sungai		5,5	22	9		83	10,6	2,1	30,3
Apr-25	H	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	4,7	6,7	80	44	127	20	11,8	4,4	28,9
Apr-25	H	WT 11 / PM 2	Muara sungai belayan	anak sungai	4,9	6,3	56	29	467	19	14,2	2,4	28,5
Apr-25	H	WT 16	Tanjung Halat	anak sungai	6,0	7,7	46	22		61	5,7	0,8	37,4
Apr-25	H	WT 20	Hilir muara wis	sungai			32	17	262	17	21	4,9	7,7
Apr-25	H	WT 21	Hulu sebemban	sungai	5,0	6,8	70	31	235	24	19	3,9	26,0
Apr-25	H	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	4,9	5,9	60	30	42	21	8,6	0,8	26,9
Apr-25	H	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	5,0	6,2	55	28	68	28	10,8	3,1	27,5
Apr-25	H	WT 32b	Muara Jelau	anak sungai	5,6	5,7	54	27	95	21	11,4	3,4	26,9
Apr-25	H	WT 29	Hilir Muara Pahu	anak sungai	5,4	6,2	82	40	94	17	11,2	1,3	26,8
Apr-25	H	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai	5,2	6,4	58	27	270	27	14,5	3,3	25
Apr-25	H	WT 28	Muara pahu	sungai	5,0	6,0	60	28	278	22	16,1	5,6	26,4
Apr-25	H	WT 22	Muara muntai ilir	sungai utama			30	15	230	18	21	4,1	26,8
Apr-25	H	WT 27	hilir tanjung haur	sungai utama	5,6	7,1	62	31	226	20	17,8	3,6	27,8
Apr-25	H	WT 26	batuq	sungai utama	4,4	7,0	76	37	214	16	20,5	4,8	27,9
Apr-25	H	WT 24	Tanjung Harapan	sungai utama		6,8	40	20	230	18	13,8	4,5	26,9
Apr-25	H	WT 25	muara muntai hulu	sungai utama	4,8	7,0	52	25	159	22	10,5	2,4	27,9
Apr-25	H	WT 23	batu bumbun	anak sungai	4,7	7,0	62	28	170	54	7,3	1,7	28,4
Nilai rata-rata random sampling April 2025					4,9	6,4	60,9	30,2	204,9	29,8	14,4	4,0	28,9
Kualitas air di lokasi Pesut													
Apr-25	H	PM1	Muara Pela	anak sungai	5,2	6,1	128	60	258	18	22,7		28
Apr-25	H	PM2	Muara Belayan	anak sungai	4,9	6,3	56	29	467	19	14,2	2,4	28,5
Apr-25	H	PM3	Muara Pela	anak sungai	5,8	7,1	50	25	142	77	7	1,8	32,1
Apr-25	H	PM4	Muara pela	anak sungai	5,2	7,1	18	9	146	75	7,9	1,8	28
Apr-25	H	PM5	Muara pela	anak sungai	5,2	7,1	18	9	159	7	16,4	1,3	28
Apr-25	H	PM6	Muara pela	anak sungai			20	9	128	56	8,5	0,9	29,4
Apr-25	H	PM7	Pela - Danau Semayang	anak sungai		5,7	28	14	lake	91	4,8	0	29,9
Apr-25	H	PM8	Pela	anak sungai		5,7	28	14		91	19,6	0	29,9
Nilai rata-rata sampling di lokasi pesut April 2025					5,3	6,4	43,3	21,1	216,7	54,3	12,6	1,2	29,2

Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

Periode sampling (bulan-tahun)	Kondisi air H=High; M=medium; L=low	Stasiun sampling (WT=random sampling; PM = lokasi pesut)	Nama areal disusun dari hilir ke hulu	Tipe habitat	DO- mg/l	pH	EC- μ S,cm	TDS- mg/l	River Width- m	Clarity- cm	DEPTH-m	Current Speed- km/h	Water temp °C
baku mutu (mg/l)-Perda Prop Kaltim No, 2, 2011 Lampiran V, Kelas 2					>4	6-9'	<200	<1000					
Lokasi random sampling													
Jul-25	M	WS 5	Sungai Sabintulung	anak sungai	3,1	5,2	78	39	77	57	8,2	0	28,6
Jul-25	M	WT 7	Hilir tunjangan	anak sungai	3,6	5,8	56	25	81	52	15,8	0,8	28,9
Jul-25	M	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	3,7	5,6	80	40	176	41	20,1	1,1	28,5
Jul-25	M	WT 5	Kedang Rantau	anak sungai	3,5	5,3	52	27	100	43	16,7	0,0	29,9
Jul-25	M	WS 4	konveyor Muara Kama Ilir	sungai	4,2	5,7	58	28	419	21	11,8	2,4	28,5
Jul-25	M	WT8	Muara Kedang Kepala	anak sungai	3,0	6,9	60	30	141	26	8,5	2,6	28,4
Jul-25	M	WT10	Hilir Bukit jering	sungai	3,4	6,4	50	23	311	26	15,6	2,6	27,5
Jul-25	M	WT 14	sangkaliman	anak sungai	5,4	6,4	20	11	130	51	11,1	1,7	29,4
Jul-25	M	WT 9	Muara Siran	anak sungai	4,5	6,6	70	35	116	27	13,2	2,5	26,7
Jul-25	M	WT 13	Muara pela	anak sungai	5,4	7,0	20	10	300	53	16,3	2,5	30,9
Jul-25	M	WT 15	Muara Semayang	anak sungai	4,9	6,6	14	8	419	53	7,6	0	30,4
Jul-25	M	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	3,4	7,4	62	31	111	19	8,3	3,7	26,6
Jul-25	M	WT 11	Muara sungai belayan	anak sungai	4,0	7,2	78	39	523	22	21	4,5	27
Jul-25	M	WT 16	Tanjung Halat	anak sungai	4,3	6,7	24	12		48	4,1	0	29
Jul-25	M	WT 20	Hilir muara wis	sungai	5,3	7,1	44	22	238	28	13,9	3,4	28,6
Jul-25	M	WT 21	Hulu sebemban	sungai	5,3	7,3	50	24	228	38	16,8	2,3	27,9
Jul-25	M	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	4,5	5,5	62	30	48	23	5,1	0	27,4
Jul-25	M	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	5,2	7,5	55	27	80	17	9,5	3	26,5
Jul-25	M	WT 29	Hulu Tanjung Laong	anak sungai	5,4	7,7	60	30	133	17	8,2	1,5	26
Jul-25	M	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai	4,9	7,0	26	13	218	27	14	3,5	25,9
Jul-25	M	WT 36	Muara (Sungai Kelumpang	sungai	5,3	7,3	42	21	320	34	10,2	3,8	26,0
Jul-25	M	WT 28	Muara pahu	sungai	5,3	6,5	48	24	225	28	21,2	2,4	27,4
Jul-25	M	WT 22	Muara muntai ilir	sungai utama	5,3	7,3	50	24	27,9	228	38	16,8	2,3
Jul-25	M	WT 27	hilir tanjung haur	sungai utama	5,0	5,9	46	23	217	30	16,5	4,3	27,5
Jul-25	M	WT 26	batuq	sungai utama	4,9	7,8	54	26	230	37	17,1	4,3	27,5
Jul-25	M	WT 24	Tanjung Harapan	sungai utama	5,6	6,2	44	22	195	32	11,2	1,6	28,4
Jul-25	M	WT 25	muara muntai hulu	sungai utama	5,1	7,8	40	21	140	35	8,1	1,8	
Jul-25	M	WT 23	batu bumbun	anak sungai	3,5	7,5	52	26	150	39	5,3	0	28,3
Nilai rata-rata random sampling Juli 2025					4,5	6,7	49,8	24,7	198,3	41,1	13,3	2,6	27,0
Kualitas air di lokasi Pesut													
Jul-25	M	PM1	Liang ilir - Kota Bangun	anak sungai	3,3	6,3	46	23	310	32	11,4	2,7	27,6
Jul-25	M	PM2	Sungai Mahakam	anak sungai									
Jul-25	M	PM3	Kota Bangun Ilir	anak sungai	3,8	7,6	44	23	324	22	14,8	1,7	27,5
Jul-25	M	PM4	Kota Bangun Ilir	anak sungai	3,8	7,6	44	23	324	22	14,8	1,7	27,5
Jul-25	M	PM5	Kuyung	anak sungai	3,9	7,7		24		33	23	4,5	26,6
Jul-25	M	PM6	Loah Deras	anak sungai	5,0	6,4	46	23	350	29	25	3,9	27,5
Jul-25	M	PM7	Muara Muntai Ulu	anak sungai	5,0	6,5	46	25	242	31	24,5	2,8	27,5
Jul-25	M	PM8	Kota Bangun	anak sungai									
Jul-25	M	PM9	Muara Pela	anak sungai	5,0	6,8	24	11	155,6	47	6,5	1,9	30,5
Nilai rata-rata sampling di lokasi pesut Juli 2025					4,2	7,0	41,7	21,7	284,3	30,9	17,1	2,7	27,8

Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

Periode sampling (bulan-tahun)	Kondisi air H=High; M=mediu m;L=low	Stasiun sampling (WT=random sampling; PM = lokasi pesut)	Nama areal disusun dari hilir ke hulu	Tipe habitat	DO- mg/l	pH	EC-µS,cm	TDS- mg/l	River Width- m	Clarity- cm	DEPTH-m	Current Speed- km/h	Water temp °C
baku mutu (mg/l)-Perda Prop Kaltim No, 2, 2011 Lampiran V, Kelas 2					>4	6-9'	<200	<1000					
Lokasi random sampling													
Nov-25	L-M	WS 5	Sungai Sabintulung	anak sungai	4,4	5,3	73	36	57	32	7	1,4	27,7
Nov-25	L-M	WT 7	Hilir tunjungan	anak sungai	4,7	6,1	47	24	82	39	14,4	2,1	28
Nov-25	L-M	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	5,2	5,9	55	27	125	38	12,9	2,1	27,7
Nov-25	L-M	WT 5	Kedang Rantau	anak sungai	5,4	5,7	55	28	115	37	18,7	1,0	28,8
Nov-25	L-M	WS 4	konveyor Muara Kama Ilir	sungai	6,1	6,4	47	23	396	32	9,2	2,1	27,9
Nov-25	L-M	WT8	Muara Kedang Kepala	anak sungai	6,4	6,7	67	33	138	32	8,9	1,5	28,1
Nov-25	L-M	WT10	Hilir Bukit jering	sungai	5,4	6,6	64	32	324	29	15,2	2,4	28,9
Nov-25	L-M	WT4	Sabintulung										
Nov-25	L-M	WT 14	sangkaliman	anak sungai	5,2	6,2	37	19	105	29	10,3	2,7	27,9
Nov-25	L-M	WT 9	Muara Siran	anak sungai	4,4	6,9	72	36	124	24	9,5	1,8	29,7
Nov-25	L-M	WT 13	Muara pela	anak sungai	4,2	6,3	44	22	-	23	18,7	1,4	27,9
Nov-25	L-M	WT 15	Muara Semayang	anak sungai	4,9	6,4	24	12	150	28	69	2,5	27,9
Nov-25	L-M	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	5,4	6,5	45	23	126	13	11,3	2,5	27,4
Nov-25	L-M	WT 11	Muara sungai belayan	anak sungai	5,6	6,5	45	22	488	14	8,6	3,7	27,5
Nov-25	L-M	WT 16	Tanjung Halat	anak sungai	4,5	6,6	25	12	-	32	2,7	1,8	27,5
Nov-25	L-M	WT 20	Hilir muara wis	sungai	5,3	6,4	44	22	133	23	18	3,7	28,8
Nov-25	L-M	WT 21	Hulu sebemban	sungai	5,0	6,4	46	23	216	24	16,8	4,3	28,3
Nov-25	L-M	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	5,4	5,6	26	13	42	38	4,5	0	31,5
Nov-25	L-M	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	4,6	6,1	65	32	79	19	7,2	2,6	27,6
Nov-25	L-M	WT 29	Hilir Muara Pahu	anak sungai	4,9	6,1	60	31	89	25	5,7	3,2	27,7
Nov-25	L-M	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai	5,0	6,6	40	20	216	31	9,8	1,2	27,5
Nov-25	L-M	WT 28	Muara pahu	sungai	4,5	6,6	43	22	273	33	10,1	3,2	26,9
Nov-25	L-M	WT 22	Muara muntai ilir	sungai utama	4,6	6,5	43	22	230	34	21,5	2	27,5
Nov-25	L-M	WT 27	hilir tanjung haur	sungai utama	5,2	6,5	46	23	216	32	20,4	2	27,8
Nov-25	L-M	WT 26	Batuq	sungai utama	4,9	6,6	42	21	239	31	13,5	1	27,7
Nov-25	L-M	WT 24	Tanjung Harapan	sungai utama	5,0	6,4	43	22	232	34	7,8	1,4	27,6
Nov-25	L-M	WT 25	muara muntai hulu	sungai utama	4,7	6,5	43	21	11	32	12	2,6	27,4
Nov-25	L-M	WT 23	Batu Bumbun	anak sungai	4,8	6,0	55	27	103	21	8,7	1,6	27,7
Nilai rata-rata random sampling November 2025					5,0	6,3	48,0	24,0	172,4	28,9	13,8	2,1	28,0
Kualitas air di lokasi Pesut													
Nov-25	L-M	PM1	Muara Pela	anak sungai									
Nov-25	L-M	PM2	Liang	sungai utama	5,5	6,6	31	16	153	24	10,6	1,1	27,3
Nov-25	L-M	PM3	Sungai Pela	anak sungai	5,7	6,4	28	14	117	32	10,6	2,1	28,4
Nov-25	L-M	PM4	Muara Wis	sungai utama	4,7	6,4	45	22	224	35	17,4	4,6	28,6
Nov-25	L-M	PM5	Kota Bangun Ulu	sungai utama									
Nov-25	L-M	PM6	Muara Pela	anak sungai	4,2	6,3	44	22	-	23	18,7	1,4	27,9
Nov-25	L-M	PM7	Muara Pela	anak sungai									
Nilai rata-rata sampling di lokasi pesut November 2025					5,0	6,4	37,0	18,5	164,7	28,5	14,3	2,3	28,1

Lampiran 5. Analisa kualitas air uji laboratorium dari 3 survei tahun 2025

Survei air tinggi- April 2025																		
Periode sampling (bulan-tahun)	Kondisi air H=High; M=medium; L=low	Stasiun Sampling	Nama Areal	Nama Sungai	TSS	COD	NH3-N	Kadmium (Cd)	Temba-ga (Cu)	Timbal (Pb) mg/l	Mangan (Mn) mg/l	Besi (Fe) mg/l	Pottasium (K)	jumlah ind. Plankton / liter	jumlah taksa plankton	indeks keanekaragaman plankton (H): 1-3 sedang-bagus; <1 kurang	indeks keseragaman plankton (E): 0-1: rendah-tinggi	indeks dominan plankton (D): 0-1: rendah-tinggi
Baku mutu (mg/l)-PP-RI No. 22, 2021 Lampiran VI, Kelas 2					<50	<25	0,2 tapi lebih baik <0.02	<0,01	<0,02	<0,03	0,4 (danau) (0,073 - sungai Australia)	0,3*						
Apr-25	H	WS 4	Konveyor ilir M. K. Kepala	sungai utama	32	28	0,13	0,089	0,036	<0,016	0,11	1,6	8	1449	11	2,33	0,97	0,1
Apr-25	H	WS 5	Sungai Sabintulung	anak sungai	13	78	<0,036	0,092	0,033	<0,016	0,15	2,1	17	1701	15	2,61	0,96	0,08
Apr-25	H	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	11	60	0,07	0,101	<0,014	<0,016	0,028	1,8	14	1197	11	2,26	0,94	0,12
Apr-25	H	WT 9	Muara Siran	anak sungai	52	30	0,08	0,082	<0,014	<0,016	0,016	1,9	9	2205	15	2,52	0,93	0,1
Apr-25	H	WT10	Hilir Bukit jering	sungai utama	76	38	0,05	<0,008	<0,014	<0,016	<0,009	1,4	8	2898	18	2,75	0,95	0,07
Apr-25	H	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	41	36	<0,036	0,099	0,016	<0,016	0,011	1,8	8	1827	14	2,43	0,92	0,11
Apr-25	H	WT 14	Sangkaliman	anak sungai	10	31	0,07	0,112	0,034	<0,016	0,02	1,1	8	2520	19	2,77	0,94	0,08
Apr-25	H	WT 16	Tanjung Halat	anak sungai	5	25	0,07	0,103	0,029	<0,016	0,013	1,2	7	3024	13	2,24	0,87	0,14
Apr-25	H	WT 21	Hulu sebemban	sungai utama	17	21	0,07	0,086	0,018	<0,016	<0,009	1,2	7	1701	17	2,69	0,95	0,08
Apr-25	H	WT 23	Batu bumbun	anak sungai	3	39	0,16	0,084	0,023	<0,016	0,289	1,9	7	2961	14	2,4	0,91	0,12
Apr-25	H	WT 26	Batuq	sungai utama	21	38	0,07	0,079	0,014	<0,016	0,289	1,5	8	2079	16	2,65	0,96	0,08
Apr-25	H	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	5	27	0,07	<0,008	<0,014	<0,016	0,023	2,1	7	1575	13	2,42	0,94	0,1
Apr-25	H	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	23	32	0,08	0,081	<0,014	<0,016	<0,009	2,3	9	1638	13	2,41	0,94	0,1
Apr-25	H	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai utama	55	34	<0,036	0,096	0,026	<0,016	<0,009	0,9	8	2457	16	2,58	0,93	0,09
Survei air sedang- Juli 2025																		
Jul-25	M	WS 4	Konveyor ilir M. K. Kepala	sungai utama	83	30,4	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	1,2		3402	14	2,41	0,91	0,11
Jul-25	M	WS 5	Sungai Sabintulung	anak sungai	16	84,5	0,12	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,7		5544	17	2,23	0,79	0,17
Jul-25	M	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	9	38,6	0,12	<0,008	<0,014	<0,016	0,027	1,9		3843	19	2,75	0,93	0,08
Jul-25	M	WT 7	hilir Tunjangan	anak sungai				<0,008	<0,014									
Jul-25	M	WT 9	Muara Siran	anak sungai	67	22,2	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	0,034	1,4		4221	17	2,64	0,93	0,08
Jul-25	M	WT10	Hilir Bukit jering	sungai utama	15	24,4	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	1,2		4095	16	2,2	0,79	0,16
Jul-25	M	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	344	33,6	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	1,5		3654	18	2,73	0,94	0,08
Jul-25	M	WT 14	Sangkaliman	anak sungai	7	29,4	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,1		4977	24	3,01	0,95	0,06
Jul-25	M	WT 16	Tanjung Halat	danau	2	31,2	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,1		5040	18	2,54	0,88	0,1
Jul-25	M	WT 21	Hulu sebemban	sungai utama	64	17,6	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	1,3		2457	15	2,51	0,93	0,1
Jul-25	M	WT 23	Batu bumbun	anak sungai	11	26,2	0,09	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,3		7686	21	2,32	0,76	0,19
Jul-25	M	WT 26	Batuq	sungai utama	45	14,4	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	0,4		4284	20	2,76	0,92	0,08
Jul-25	M	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	34	47,6	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,1		1512	11	2,24	0,94	0,12
Jul-25	M	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	60	21,2	0,05	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,2		1953	12	2,38	0,96	0,1
Jul-25	M	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai utama	44	20,4	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,015	2,2		3087	17	2,69	0,95	0,08
Jul-25	M	WT 36	Muara (Sungai Kelumpang - N	sungai utama				<0,008	<0,014									

Laporan Teknis Monitoring Pesut Mahakam dan Kualitas Air-2025

Survei air rendah-sedang- November 2025																		
Periode sampling (bulan-tahun)	Kondisi air H=High; M=medium; L=low	Stasiun Sampling	Nama Areal	Nama Sungai	TSS	COD	NH3-N	Kadmium (Cd)	Tembaga (Cu)	Timbal (Pb) mg/l	Mangan (Mn) mg/l	Besi (Fe) mg/l	Pottasium (K)	jumlah ind. Plankton / liter	jumlah taksa plankton	indeks keanekaragaman plankton (H): 1-3 sedang-bagus; <1 kurang	indeks keseragaman plankton (E): 0-1: rendah-tinggi	indeks dominan plankton (D): 0-1: rendah-tinggi
Baku mutu (mg/l)-PP-RI No. 22, 2021 Lampiran VI, Kelas 2					<50	<25	0,2 tapi lebih baik <0.02	<0,01	<0,02	<0,03	0,4 (danau) (0,073 - sungai Australia)	0,3*						
Nov-25	L-M	WS 4	Konveyor ilir M. K. Kepala	sungai utama	30	10,7	<0,036	<0,008	<0,014	0,031	<0,01	2,3		9009	22	2,15	0,69	0,24
Nov-25	L-M	WS 5	Sungai Sabintulung	anak sungai	38	52,2	0,16	<0,008	<0,014	0,019	0,09	3,7		1890	14	2,55	0,97	0,08
Nov-25	L-M	WT 6	Muara Sabintulung	anak sungai	31	46,0	0,25	<0,008	<0,014	0,032	0,052	2,4		5355	25	2,91	0,90	0,07
Nov-25	L-M	WT 7	hilir Tunjungan	anak sungai	8	34,5	0,24	<0,008	<0,014	<0,016	0,04	2,6		2331	18	2,82	0,98	0,06
Nov-25	L-M	WT 9	Muara Siran	anak sungai	21	17,7	<0,036	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	1,4		2709	16	2,68	0,97	0,08
Nov-25	L-M	WT10	Hilir Bukit jering	sungai utama	33	24,8	<0,0036	<0,008	<0,014	0,019	<0,01	1,4		3024	11	1,74	0,73	0,28
Nov-25	L-M	WT 12	Hilir Muhuran	anak sungai	36	16,4	0,13	<0,008	<0,014	<0,016	0,038	4,3		2397	13	2,40	0,93	0,11
Nov-25	L-M	WT 14	Sangkaliman	anak sungai	26	15,9	0,15	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	2,0		9327	14	1,92	0,73	0,22
Nov-25	L-M	WT 16	Tanjung Halat	danau	21	32,8	0,05	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	2,5		4725	9	1,57	0,72	0,29
Nov-25	L-M	WT 21	Hulu sebemban	sungai utama	19	19,5	0,05	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	1,6		2079	8	1,88	0,90	0,18
Nov-25	L-M	WT 23	Batu bumbun	anak sungai	26	34,9	0,07	<0,008	<0,014	<0,016	0,053	1,2		5544	12	1,74	0,70	0,28
Nov-25	L-M	WT 26	Batuq	sungai utama	20	12,4	0,05	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	1,8		3843	11	1,91	0,80	0,22
Nov-25	L-M	WT 30	Sungai bolowan	anak sungai	18	33,6	0,28	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	4,7		3465	14	2,46	0,93	0,10
Nov-25	L-M	WT 32	Hilir gunung bayan	anak sungai	36	29,7	0,04	<0,008	<0,014	<0,016	0,125	0,9		2772	15	2,55	0,94	0,09
Nov-25	L-M	WT 33	Kampung Baru, Kubar	sungai utama	20	10,7	0,10	<0,008	<0,014	<0,016	<0,01	0,2		2079	12	2,25	0,91	0,13
<p>*Nilai ambang batas yang dianggap secara internasional untuk biota akuatik di sungai-sungai Brasil (Viana et al., 2021), tetapi hanya ditetapkan sebagai WQC di Indonesia untuk perairan kelas I; Catatan: > 1 dianggap tinggi. # Nilai pedoman internasional untuk melindungi 99% biota air tawar tropis di Australia (tidak ditetapkan sebagai WQC di Indonesia) (Harford et al., 2015), sementara 0,033 mg/L disarankan sebagai pedoman ambang batas untuk sungai dengan keasaman alami yang lebih tinggi, seperti anak sungai yang terhubung dengan rawa dan danau.</p>																		