

Instruksi Konstruksi Kisi-Kisi Penyortiran Pari Manta untuk Kapal Pukat Cincin

Desember 2025


Disusun oleh Melissa Cronin (Mobula Conservation, University of Massachusetts Dartmouth), Jefferson Murua (AZTI), dan Gala Moreno (International Seafood Sustainability Foundation)

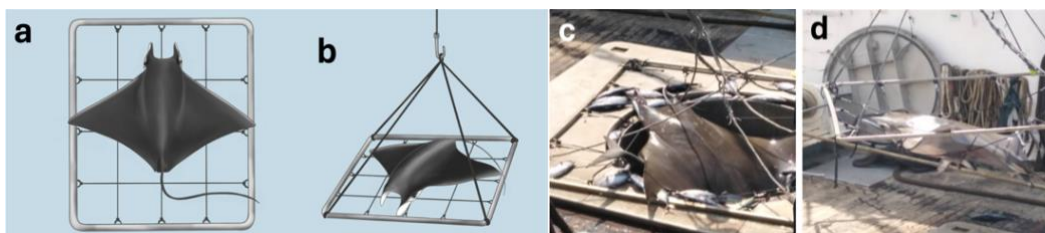
Sebagai mitigasi tangkapan sampingan, dokumen ini berisi instruksi bagi nelayan untuk membuat kisi-kisi penyortiran pari mobulid, termasuk variasi desain yang disesuaikan untuk kapal.

Pari mobulid (pari manta dan pari setan) adalah spesies yang sangat rentan. Kapal pukat cincin tuna tropis tanpa sengaja menangkap ribuan mobulid setiap tahunnya di seluruh dunia. Peluang bertahan hidup mobulid setelah dilepaskan sangat bergantung pada metode penanganan serta waktu penanganan yang singkat.¹ Riset menunjukkan bahwa pelepasan dalam jangka waktu tiga menit setelah tertangkap akan meningkatkan peluang bertahan hidup pasca-pelepasan secara signifikan.²

Metode penanganan tradisional di atas geladak biasanya melibatkan memegang mobulid di celah insang atau lobus sefalik (sirip kepala), yang dapat menyebabkan cedera serius, stres, dan kematian.³ Hewan yang lebih besar kadang diangkat dengan menggunakan kait atau tali melalui insang atau badan lalu diangkat dengan derek.⁴ Kebanyakan metode penanganan dan pelepasan yang berbahaya ini sekarang dilarang oleh keempat Organisasi Pengelolaan Perikanan Regional (RFMO) tuna tropis: IATTC C-15-04; ICCAT 23-14; IOTC 19/03; dan WCPFC CMM 19-05.

Kisi-kisi penyortiran manta (Gambar 1) dirancang agar penanganan manual langsung tidak lagi diperlukan, melindungi bagian tubuh yang sensitif, serta menyederhanakan proses pelepasan.⁵ Tuna dapat melewati kisi-kisi, sementara mobulid tetap di atas kisi-kisi agar dapat segera dilepaskan dengan bantuan derek — meminimalkan upaya dari awak kapal, mengurangi risiko, dan memastikan waktu penanganan kurang dari tiga menit.

 Tonton [video singkat](#) pelepasan pari menggunakan kisi-kisi.

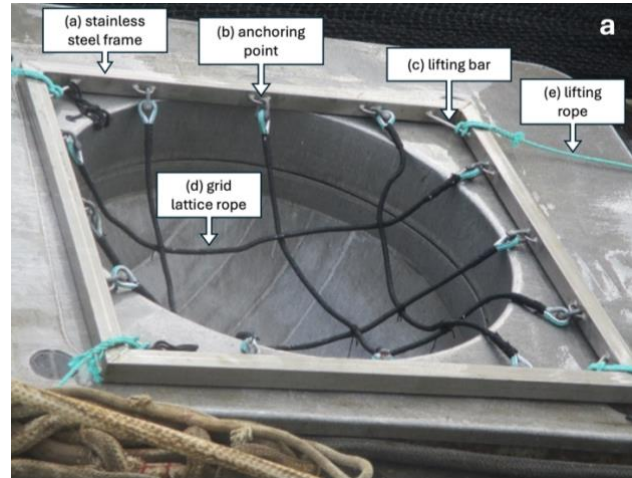


Gambar 1. (a) Kisi-kisi penyortiran pari manta memungkinkan pelepasan pari manta dan pari setan (mobulid) dengan cepat. Kisi-kisi penyortiran pari manta harus: (b) memungkinkan pari terbaring rata, (c) memungkinkan ikan target melewati celah kisi-kisi, dan (d) dapat diangkat dengan derek dan empat tali yang terpasang. Ilustrasi: Life Science Studios; Foto: AZTI

Instruksi Konstruksi Kisi-Kisi Penyortiran

Tujuan: Kisi-kisi penyortiran pari manta adalah rangka kokoh dengan jaring-jaring tali yang memungkinkan tuna lewat, sembari menahan pari mobulid berukuran sedang hingga besar di atasnya agar dapat segera dilepaskan (Gambar 2).

Instruksi ini adalah untuk membuat kisi-kisi berbentuk persegi, tetapi bentuk persegi panjang atau lingkaran dapat digunakan tergantung spesifikasi kapal (ada atau tidak adanya *hopper*, ukuran palka bongkar muat). *Lihat contoh bentuk kisi lainnya di bawah.*



Gambar 2. Komponen utama kisi-kisi penyortiran pari manta.

Foto: AZTI

Jika kapal dilengkapi *hopper* (Gambar 3), kisi-kisi ditempatkan di dalam wadah *hopper*, tempat seluruh hasil tangkapan ditumpahkan.

Jika tidak ada *hopper*, kisi-kisi ditempatkan tepat di atas palka bongkar muat.

Bahan

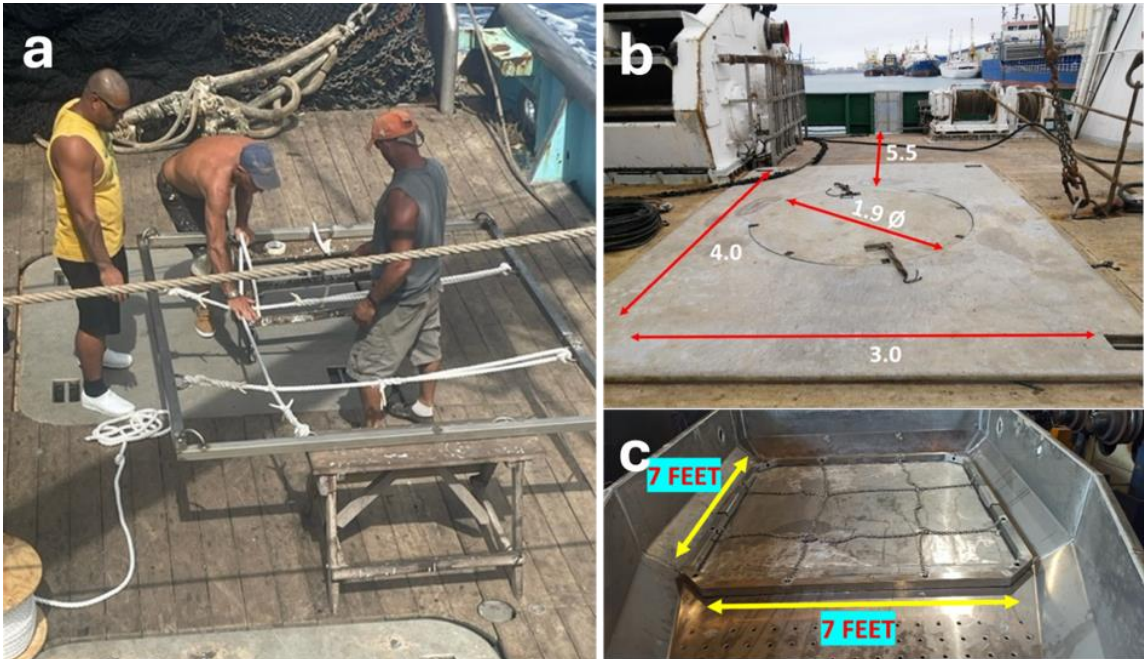
- Pipa baja tahan karat untuk rangka (mis. Ukuran pipa panjang 200 cm × lebar 6 cm × tinggi 6 cm; ketebalan pipa 3-4 mm jika berongga)
- Ring D baja tahan karat untuk tempat mengikat tali yang membentuk jaring (3-4 tiap sisi)
- Batang baja tahan karat pejal untuk titik angkat di sudut (total 4 buah)
- Tali yang kuat untuk jaring kisi-kisi
- Tali yang lebih tipis untuk mengikat titik persilangan tali dan simpul pelepasan
- Empat tali atau rantai angkat dengan panjang yang sama untuk disambung dengan derek



Gambar 3. Sebagian kapal menggunakan *hopper* untuk menumpahkan hasil tangkapan dan melakukan penyortiran awal sebelum ikan dimasukkan ke palka penyimpanan (*fish well*) melalui pintu palka bongkar muat. Penggunaan *hopper* mempermudah proses pelepasan spesies nontarget dari geladak atas. Kisi-kisi penyortiran pari manta dapat digunakan bersama *hopper*. Foto: Melissa Cronin, Pacific Princess

Langkah-Langkah Konstruksi

1. Lakukan pengukuran: Ukur pintu palka bongkar muat (Gambar 4a) atau wadah *hopper* (Gambar 3, Gambar 4b) dengan teliti, sesuai tempat pengosongan *brail*, untuk membuat kisi-kisi penyortiran dengan ukuran yang tepat.
 - Pada pintu palka bongkar muat: Rangka harus lebih besar dari bukaan palka agar dapat diletakkan di atas geladak kapal (Gambar 4b)
 - Pada *hopper*: Rangka harus lebih kecil dari dasar *hopper* agar dapat muat di dalamnya (Gambar 4c)



Gambar 4. (a) Awak kapal membuat kisi-kisi penyortiran pari, manta (b) pengukuran pintu palka bongkar muat dan (c) pengukuran *hopper* untuk mengetahui ukuran kisi-kisi penyortiran pari manta.

Foto: ISSF, De Silva Sea Encounter Corp., AZTI

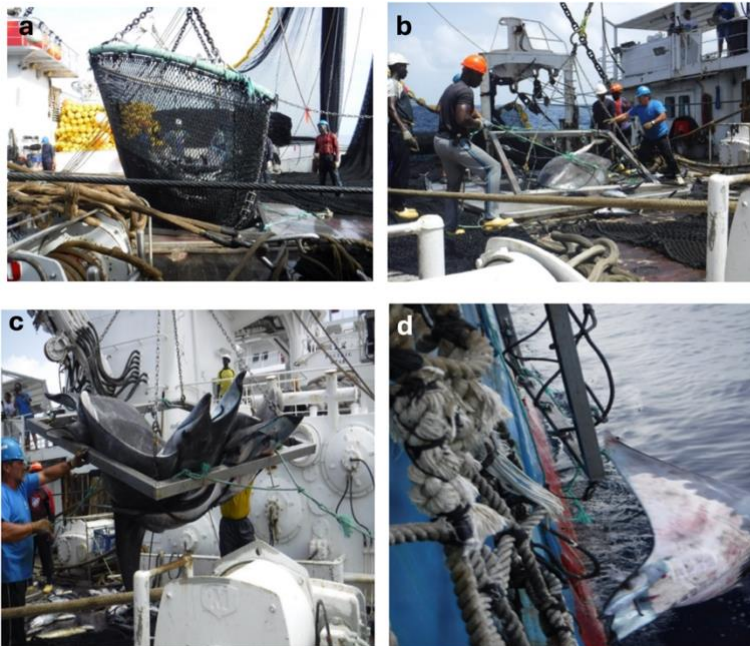
2. Bangun rangka (Gambar 2a): Gunakan empat pipa baja tahan karat yang cukup kuat untuk menahan satu atau lebih mobulid dewasa untuk membuat rangka kisi-kisi persegi (lihat variasi bentuk lain di bawah)
 - Ukuran pipa standar untuk kisi-kisi persegi: panjang 200 cm x lebar 6 cm x tinggi 6 cm (78 inci x 2,5 inci x 2,5 inci)
 - Jika pipa berongga, tebal dinding minimal adalah 4 mm (0,16 inci).
3. Tambahkan titikambat (Gambar 2b): Pasang 3-4 *ring* D baja tahan karat di sepanjang sisi dalam rangka menggunakan las, dengan jarak antar *ring* sekitar 25 cm (10 inci). Ini akan menjadi tempat mengikat tali yang akan membentuk jaring kisi-kisi.
 - Karabiner atau baut angkat dapat digunakan sebagai alternatif titikambat.
4. Tambahkan batang angkat (Gambar 2c): Pasang batang pada tiap sudut rangka sehingga empat tali dapat dipasang untuk pengangkatan dengan derek.

5. Pasang jaring kisi-kisi (Gambar 2d): Ikat atau pasang tali dari tiap titik tambat ke sisi seberang pada rangka persegi. Tiap tali harus terhubung dari satu titik tambat ke titik tambat pada sisi seberang rangka. Dengan ini, akan terbentuk celah-celah persegi yang membentuk kisi-kisi.
 - Celah kisi-kisi harus cukup besar agar tuna dapat lewat, tetapi cukup kecil agar mobulid tertahan di atasnya.
 - Setiap tali harus sedikit lebih panjang dari jarak antar titik tambat, tapi tidak terlalu panjang hingga jaring terlalu kendur.
6. Siapkan sistem pengangkat dengan derek (Gambar 2e): Sambungkan empat tali atau rantai angkat dengan panjang yang sama dari tiap batang angkat di sudut ke kait derek. Pada kedua titik angkat di sisi kanan kapal, masukkan simpul dari tali tipis antara rangka dan tali pengangkat yang lebih tebal. Simpul ini akan dilepas untuk memiringkan kisi-kisi agar mobulid jatuh ke laut.

Instruksi Penggunaan Kisi-Kisi Penyortiran

Langkah-Langkah Penggunaan pada Geladak

1. Posisikan kisi-kisi di atas palka bongkar muat atau di dalam wadah *hopper* sebelum proses *brailing* dimulai (Gambar 5, Gambar S1)
2. Kosongkan isi *brail* ke atas kisi-kisi; tuna akan lewat, sementara mobulid tertahan di atasnya (Gambar 5a).
3. Pasang tali/rantai angkat kisi-kisi ke derek geladak (Gambar 5b).
4. Ayunkan kisi-kisi ke sisi kanan kapal (Gambar 5c).
5. Lepaskan kedua tali angkat yang lebih tipis agar mobulid dapat meluncur kembali ke laut (Gambar 5d).
6. Kembalikan kisi-kisi ke posisi semula untuk set berikutnya.



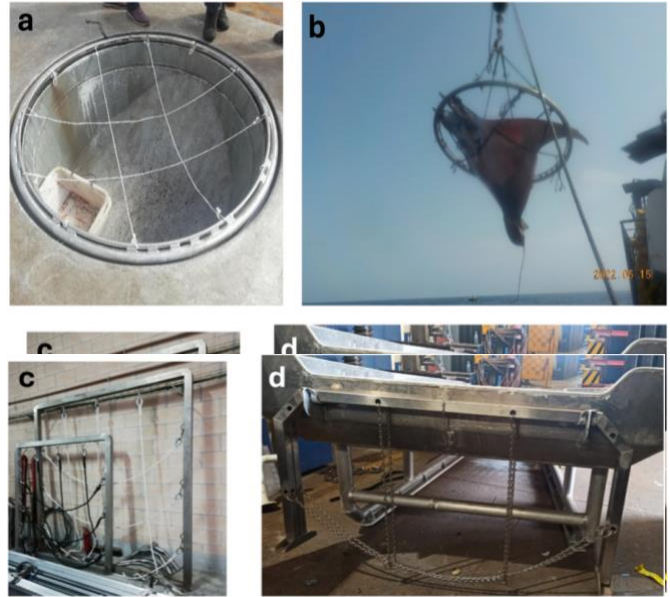
Gambar 5. Langkah-langkah utama penggunaan kisi-kisi penyortiran pari manta. Foto: AZTI

Penyimpanan dan Penyesuaian Spesifik Kapal

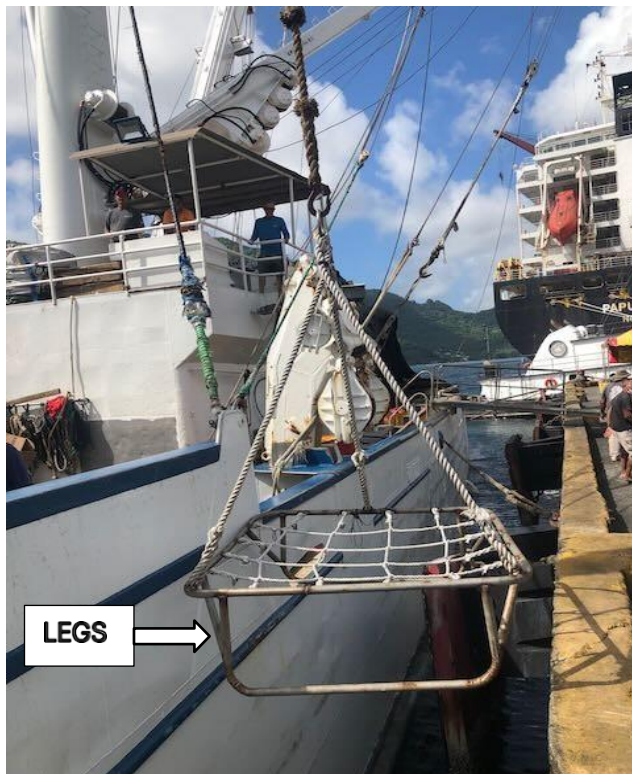
Kapal didorong untuk merancang kisi-kisi penyortiran pari manta masing-masing dengan menggunakan dimensi dan konfigurasi tali yang disesuaikan dengan tata letak geladak dan proses *brailing* masing-masing.

Meski kebanyakan kisi-kisi penyortiran pari manta berbentuk persegi, kisi-kisi alternatif berbentuk lingkaran telah dikembangkan agar muat di tepi palka bongkar muat (Gambar 6a, Gambar 6b). Ukuran kisi-kisi juga dapat bervariasi tergantung ukuran pintu palka atau *hopper* (Gambar 6c). Beberapa desain kisi-kisi dilengkapi engsel di bagian tengah dua sisi rangka sehingga rangka dapat dilipat untuk penyimpanan (Gambar 6d).

Jika kisi-kisi ditempatkan di atas *hopper*, dapat ditambahkan kaki agar kisi-kisi terangkat sehingga ada ruang antara kisi-kisi dan *hopper* (Gambar 7). Dengan ini, tuna dapat melewati celah kisi-kisi dengan lebih mudah sembari menahan pari di atasnya.



Gambar 6. Variasi kisi-kisi penyortiran pari manta mencakup (a)-(b) rangka berbentuk lingkaran, (c) rangka dengan ukuran berbeda, dan (d) rangka yang dapat dilipat. Foto: AZTI



Gambar 7. Kaki penopang digunakan agar kisi-kisi penyortiran pari manta tidak langsung berada di atas *hopper* sehingga ada ruang bagi tuna setelah melewati kisi.

Foto: ISSF/Western Pacific Fisheries, Inc.

Variasi Metode Pelepasan

Beberapa nelayan telah merancang teknik untuk melepas mobulid di atas air tanpa perlu memotong salah satu tali angkat.

Mereka menggunakan sistem dengan dua cincin logam. Salah satu cincin dimasukkan di kait derek dan satunya lagi dilalui tali. Ketika tali ditarik, kedua cincin saling mendekat hingga kait derek menjadi miring dan cincin logam pada kait jatuh sehingga pari dapat dilepaskan (Gambar 8).



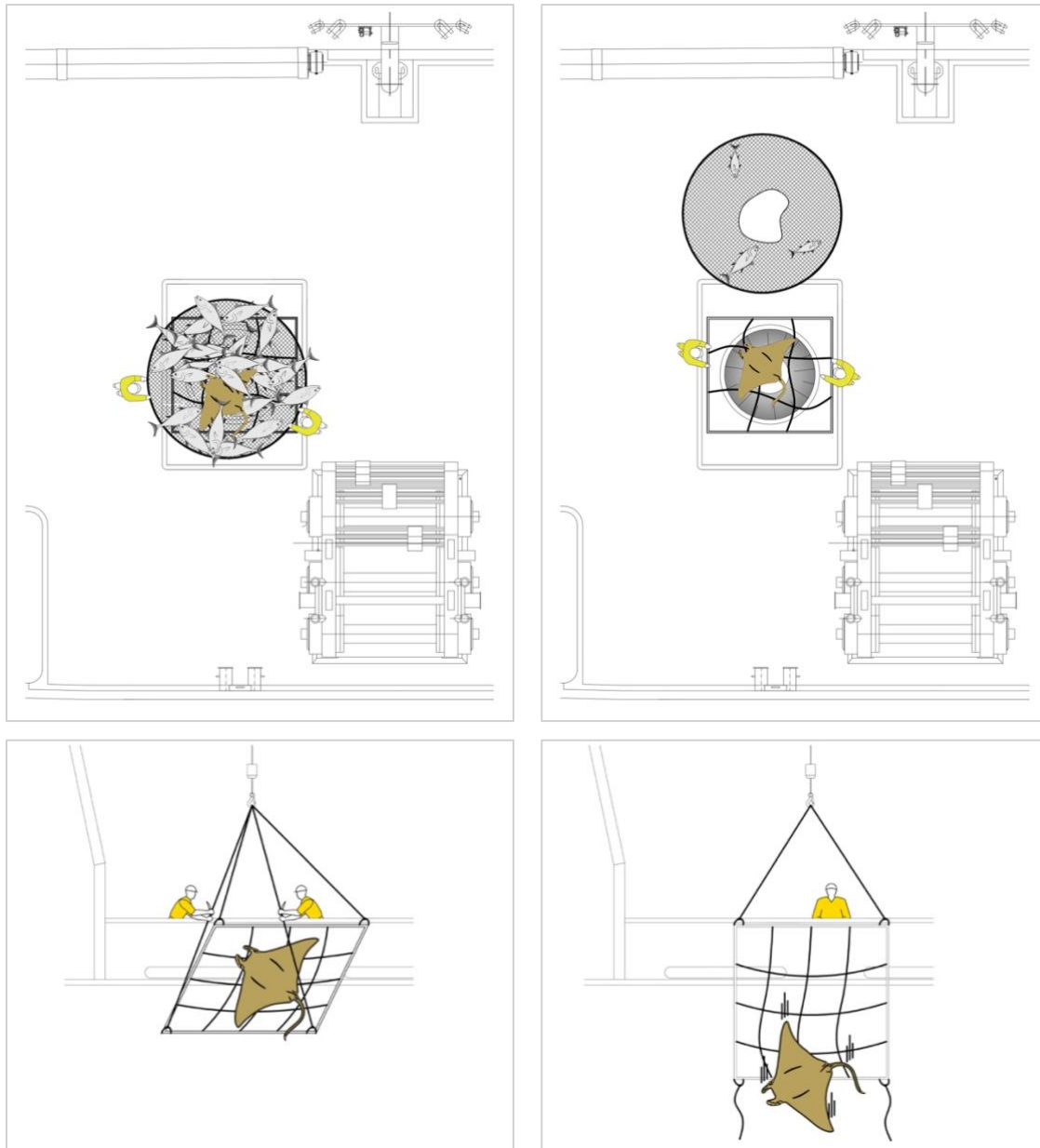
Gambar 8. Pelepasan mobulid di atas air menggunakan sistem pengangkat kisi-kisi dengan tali dan cincin logam.

Foto: AZTI/Echebastar

Manfaat Keamanan dan Keberlanjutan dari Kisi-Kisi Penyortiran

Dengan mengintegrasikan kisi-kisi penyortiran pari manta ke dalam prosedur operasi standar (SOP), kapal dapat menerapkan praktik terbaik dalam panduan penanganan, mematuhi tindakan RFMO, mengurangi mortalitas tangkapan sampingan, serta mengurangi kontak dengan bagian anatomi mobulid yang sensitif sembari menjaga efisiensi operasional.

Lampiran



Gambar 1S. Diagram operasi pelepasan kisi-kisi penyortiran pari manta. Ilustrasi: AZTI

Catatan Akhir

1. Croll, D. A., Dewar, H., Dulvy, N. K., Fernando, D., Francis, M. P., Galván-Magaña, F., Hall, M., Heinrichs, S., Marshall, A., Mccauley, D., Newton, K. M., Notarbartolo-Di-Sciara, G., O'Malley, M., O'Sullivan, J., Poortvliet, M., Roman, M., Stevens, G., Tershy, B. R., and White, W.T. 2016. Vulnerabilities and fisheries impacts: the uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 26: 562–575. [doi:10.1002/aqc.2591](https://doi.org/10.1002/aqc.2591).
2. Stewart J.D., M.R. Cronin, E. Largacha, N. Lezama-Ochoa, J. Lopez, M Hall, M. Hutchinson, E.G. Jones, M. Francis, M. Grande, J. Murua, V. Rojo, S.J. Jorgensen. 2024. Get them off the deck: Straightforward interventions increase post-release survival rates of manta and devil rays in tuna purse seine fisheries. *Biological Conservation*, 299: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110794>.
3. Murua, J., Ferarios, J.M., Grande, M., Moreno, G., Cronin, M.R., Murua, H., Cuevas, N., Santiago, J. 2024. [Selective sorting grids for improved best handling and release practices of large mobulid rays in tropical tuna purse seiners.](#)
4. Murua J., J.M. Ferarios, M. Grande, J. Ruiz, N. Cuevas, I. Krug, I. Onandia, I. Zudaire, A. Salgado, M. Erauskin-Extramiana, L. Lopetegui-Eguren, J. Santiago. 2024. Incorporating Bycatch Release Devices in Guidelines for Best Bycatch Handling and Release Practices in Tropical Tuna Purse Seinners. [ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 81\(4\), SCRS/2024/088: 1-22.](#)
5. Cronin, M. R., Murua, J., Croll, D. A., Hutchinson, M., Lezama-Ochoa, N., Lopez, J., Murua, H., Palacios, M. D., Restrepo, V., Stewart, J. D., Swimmer, Y., Zilliacus, K. M., & Moreno, G. 2025. Evidence for a fisher-designed solution to manta and devil ray bycatch in tuna fisheries. *Conservation Biology*, e70150. <https://doi.org/10.1111/cobi.70150>.