



Agreement on the Conservation
of Albatrosses and Petrels

Tinjauan ACAP mengenai langkah-langkah mitigasi dan Saran Praktik Terbaik untuk Mengurangi Dampak Perikanan Rawai Pelagis terhadap Burung Laut

*Ditinjau pada Rapat Keempat belas Komite Penasihat
Lima, Peru, 12 - 16 Agustus 2024*

PENDAHULUAN

Kematian insidental burung laut pada perikanan rawai pelagis terus menjadi kekhawatiran global yang serius, terutama bagi albatros dan petrel yang terancam punah. Perlunya kerja sama internasional dalam mengatasi permasalahan ini menjadi alasan utama dibentuknya Perjanjian Konservasi Albatros dan Petrel (Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels/ACAP). Dalam perikanan rawai pelagis, burung laut terbunuh ketika terkail atau terjat dan tenggelam saat mencari umpan di kail rawai saat alat penangkap ikan ini dipasang. Burung laut juga dapat terkail atau terjat saat peralatan ditarik; tetapi, banyak dari burung laut ini yang dapat dilepaskan hidup-hidup jika ditangani secara hati-hati.

Terdapat upaya-upaya yang signifikan secara internasional untuk mengembangkan langkah-langkah mitigasi untuk menghindari atau meminimalkan risiko penangkapan burung laut secara tidak disengaja pada perikanan rawai. Meskipun sebagian besar tindakan mitigasi dapat diterapkan secara luas, penerapan dan spesifikasi beberapa tindakan mitigasi akan bervariasi tergantung pada metode dan konfigurasi peralatan setempat. ACAP telah mengkaji secara komprehensif literatur ilmiah mengenai mitigasi tangkapan sampingan burung laut pada perikanan rawai pelagis (lihat bagian tinjauan di bawah) dan dokumen ini merupakan rangkuman saran yang diperoleh dari tinjauan tersebut. Sebagian besar literatur ilmiah ini berfokus pada kapal-kapal besar, sedangkan penelitian mengenai kapal-kapal kecil, konfigurasi peralatan serta metode yang digunakan pada armada artisanal atau semi-industri masih belum banyak dilakukan. Saran mitigasi tangkapan sampingan burung laut untuk perikanan jenis ini sedang dikembangkan.

Dokumen ini memberikan saran mengenai praktik terbaik untuk mengurangi dampak penangkapan ikan rawai pelagis terhadap burung laut. Saran praktik terbaik dari ACAP adalah penggunaan secara bersamaan tali cabang dengan pemberat, tali pengusir burung, dan penurunan alat tangkap pada malam hari. Ini adalah cara yang paling efektif untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut dalam perikanan rawai pelagis. Tiga perangkat pelindung mata kail, 'Hookpod-LED', 'Hookpod-mini' dan 'Smart Tuna Hook', serta satu alat pemasang umpan bawah air atau 'Underwater Bait Setter (Skadia Technologies)' baru-baru ini telah dinilai. Berdasarkan penilaian tersebut, penggunaan alat-alat ini telah dimasukkan dalam daftar praktik terbaik untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut di perikanan

rawai pelagis. Langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan tersebut harus diterapkan di wilayah di mana aktivitas penangkapan ikan berada bersamaan dengan adanya burung laut yang rentan menjadi tangkapan sampingan untuk mengurangi angka kematian insidental ke tingkat serendah mungkin. Proses peninjauan ACAP memandang bahwa faktor-faktor seperti keamanan, kepraktisan dan karakteristik perikanan juga harus dipertimbangkan ketika menilai efektivitas langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut. Ini nantinya berhubungan dengan bagaimana ACAP membuat saran dan pedoman tentang praktik-praktik terbaik.

Dokumen ini juga memberikan informasi mengenai langkah-langkah yang saat ini sedang dikembangkan secara aktif dan kemungkinan besar menjadi praktik terbaik selanjutnya dalam perikanan rawai pelagis. ACAP akan terus memantau perkembangan praktik-praktik ini dan hasil penelitian ilmiah mengenai efektivitasnya.

Selain itu, dokumen ini juga memberikan informasi mengenai langkah-langkah mitigasi yang tidak direkomendasikan. Berbagai macam tindakan mitigasi tangkapan sampingan burung laut yang mungkin dilakukan telah diusulkan dari waktu ke waktu, tetapi tidak semuanya terbukti efektif. Menurut ACAP, langkah-langkah mitigasi tertentu tidak efektif, baik berdasarkan studi ilmiah atau kurangnya bukti yang mendukung klaim bahwa tindakan mitigasi tersebut efektif.

Dokumen ini terdiri dari dua bagian. Bagian pertama berisi ringkasan saran ACAP mengenai praktik-praktik terbaik untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut di perikanan rawai pelagis. Bagian kedua menjelaskan tinjauan langkah-langkah mitigasi yang telah dievaluasi pada perikanan rawai pelagis.



Agreement on the Conservation
of Albatrosses and Petrels

Ringkasan Saran ACAP 2024 untuk Mengurangi Dampak Perikanan Rawai Pelagis terhadap Burung Laut

*Ditinjau pada Rapat Keempat belas Komite Penasihat
Lima, Peru, 12-16 August 2024*

LANGKAH PRAKTIK TERBAIK

ACAP merekomendasikan bahwa cara yang paling efektif untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut dalam perikanan rawai pelagis adalah dengan menggunakan secara bersamaan tiga langkah praktik terbaik berikut: **tali cabang dengan pemberat, penurunan alat tangkap di malam hari, dan tali pengusir burung**. Sebagai alternatif, disarankan untuk menggunakan perangkat pelindung mata kail (*hook shield*) atau perangkat pemasang umpan bawah air. Alat pelindung mata kail akan membungkus ujung dan duri kail berumpun sampai kedalaman atau waktu perendaman yang ditentukan telah tercapai, sedangkan alat pemasang umpan bawah air memasang kail berumpun yang terbungkus di buritan kapal, lalu melepaskan kail berumpun pada kedalaman yang telah ditentukan. Perangkat ini dirancang untuk melepaskan kail berumpun pada kedalaman di luar jangkauan penyelaman sebagian besar burung laut, untuk menghindari atau meminimalkan risiko burung laut menyabar kail dan tertusuk kait selama penurunan alat tangkap.

Penggunaan secara bersamaan ketiga langkah mitigasi yang direkomendasikan ACAP akan mengoptimalkan pengurangan tangkapan sampingan burung laut di perikanan rawai. Ketiga langkah yang direkomendasikan telah terbukti efektif. Namun, masing-masing memiliki keterbatasan apabila digunakan secara terpisah. Ada jeda waktu ketika kail dapat disambar oleh burung meskipun tali cabang telah diberi pemberat. Penurunan alat tangkap pada malam hari yang dilakukan tanpa diikuti dengan tindakan mitigasi lain kurang efektif dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut untuk spesies burung yang aktif pada malam hari serta pada kondisi cahaya bulan terang. Tali pengusir burung yang digunakan secara terpisah jarang dapat melindungi kail berumpun di luar jangkauan tali pancing. Oleh karena itu, penggunaan secara bersamaan tiga langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut yang direkomendasikan ACAP dapat mengimbangi keterbatasan ini.

1. Pemberatan tali cabang

Tali cabang harus diberi pemberat agar kail berumpun dapat tenggelam dengan cepat dan keluar dari jangkauan penyelaman burung laut yang sedang mencari makan. Penelitian menunjukkan bahwa tali cabang dengan pemberat yang massanya lebih dekat dengan kail akan tenggelam paling cepat dan konsisten. Dengan demikian, secara signifikan mengurangi serangan burung laut terhadap umpan dan kemungkinan besar mengurangi angka kematian.

Penelitian terhadap berbagai cara pemasangan pemberat, termasuk pemasangan pemberat di mata kail tidak berdampak negatif terhadap tingkat tangkapan spesies target. Oleh karena itu, sangat dianjurkan untuk melakukan penyempurnaan yang berkelanjutan terhadap konfigurasi pemberat tali (massa, jumlah dan posisi pemberat dan bahan) dengan mempertimbangkan efektifitas pengurangan tangkapan sampingan burung laut dan masalah keselamatan melalui penelitian terkontrol dan penerapan di bidang perikanan.

Peningkatan bobot pemberat akan memperpendek, tetapi tidak menghilangkan jarak di belakang kapal di mana burung dapat terkena. Pemberatan tali cabang telah terbukti meningkatkan efektifitas metode mitigasi lainnya seperti penurunan alat tangkap pada malam hari dan tali pengusir burung, dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut. Pemberatan tali cabang harus diprioritaskan dengan memenuhi prasyarat tertentu, antara lain: (a) cara pemberatan telah ditentukan dengan baik; (b) masalah keselamatan telah ditangani secara memadai; dan (c) isu penerapannya pada perikanan rakyat juga telah dipertimbangkan.

Standar minimum pemberatan tali cabang harus mencapai laju tenggelam 0,4 m/detik hingga kedalaman 5 meter. Berikut ini konfigurasi yang telah dibuktikan dalam kondisi terkontrol dan menggunakan material logam untuk memenuhi standar tersebut.

- (a) 40 g atau lebih dipasang dalam jarak 0,5 m dari kail; atau
- (b) 60 g atau lebih dipasang dalam jarak 1 m dari kail; atau
- (c) 80 g atau lebih dipasang dalam jarak 2 m dari kail.

Apabila pemberat dipasang atau diintegrasikan ke dalam kail, maka berat total minimum 50 g sudah memadai untuk mencapai laju tenggelam 0,5 m/detik hingga kedalaman 5 meter. Pemberatan tali pancing merupakan bagian integral dari alat penangkapan ikan. Apabila dibandingkan dengan tali pengusir burung dan penurunan alat tangkap pada malam hari, pemberatan tali pancing memiliki keuntungan karena diterapkan secara lebih konsisten sehingga memudahkan kepatuhan dan pemantauan pelabuhan.

2. Penurunan alat tangkap pada malam hari

Penurunan alat tangkap rawai pada malam hari (didefinisikan sebagai waktu antara akhir senja laut dan sebelum fajar laut sebagaimana tercantum dalam tabel Almanak Nautika untuk garis lintang, waktu dan tanggal setempat yang relevan) sangat efektif dalam mengurangi kematian incidental burung laut karena mayoritas burung laut yang rentan tidak aktif pada malam hari. Namun, penurunan alat tangkap malam hari ini tidak terlalu efektif bagi burung krepuskular/nokturnal (contohnya Petrel dagu putih *Procellaria aequinoctialis*). Efektivitas langkah mitigasi ini dapat berkurang saat cahaya bulan terang dan saat menggunakan lampu dek yang kuat, dan kurang praktis di wilayah lintang tinggi selama musim panas, ketika waktu antara senja dan fajar laut sangat terbatas.

Penurunan alat tangkap pada malam hari diakui sebagai langkah mitigasi yang konsisten, tercermin secara luas dalam tindakan konservasi dan pengelolaan, serta mempunyai manfaat sebagai langkah mitigasi utama, karena memiliki potensi untuk memantau kepatuhan melalui VMS dan alat lainnya.

3. Tali pengusir burung

Tali pengusir burung (*bird scaring line/BSL*) yang dirancang dan dipasang dengan benar dapat mencegah burung mengejar umpan yang tenggelam, sehingga secara signifikan mengurangi masalah pada burung laut dan kematiannya. Tali pengusir burung membentang dari titik tinggi di buritan ke perangkat atau mekanisme yang menimbulkan hambatan di ujungnya. Pita-pita *streamer* berwarna cerah yang tergantung di atas tali pengusir burung-burung untuk terbang ke tali dan ke bawah tali sehingga mencegah mereka mencapai kail yang berumpan.

BSL harus merupakan tali halus yang kuat dan praktis, dan paling ringan. Tali ini harus dipasang ke kapal dengan *barrel swivel* untuk meminimalkan putaran tali dari torsi yang dihasilkan saat ditarik ke belakang kapal. Pita *streamer* panjang ini harus dipasang dengan *swivel* (alat putar) untuk mencegahnya tergulung ke BSL. Benda yang ditarik harus dipasang pada ujung BSL untuk meningkatkan hambatan. BSL berisiko tersangkut tali pelampung yang menyebabkan hilangnya tali pengusir burung, gangguan dalam operasional kapal, dan dalam beberapa kasus kehilangan alat pancing. Selain itu, menambahkan pita *streamer* pendek pada bagian tali yang berada di dalam air juga dapat meningkatkan hambatan sekaligus meminimalkan kekusutan pada tali pelampung. Sambungan yang lemah (yang mudah putus) harus dimasukkan ke dalam bagian tali yang berada di dalam air untuk alasan keselamatan dan untuk meminimalkan masalah operasional yang terkait dengan tali yang terbelit.

Disarankan untuk menggunakan sambungan yang lemah agar BSL dapat melepaskan diri dari kapal jika terjadi liitan dengan tali utama dan menggunakan sambungan sekunder antara tali pengusir burung dan kapal untuk memungkinkan BSL yang terbelit dapat dihubungkan lagi ke tali utama dan diambil kembali selama penarikan alat tangkap.

Selain itu, hambatan yang cukup untuk memaksimalkan jangkauan udara dan mempertahankan tali tepat di belakang kapal selama terjadi angin silang harus dibuat. Menghindari lilitan paling baik dilakukan dengan menggunakan bagian tali atau monofilamen yang panjang di dalam air.

Mengingat perbedaan operasional dalam perikanan rawai pelagis karena ukuran kapal dan jenis alat tangkapnya, spesifikasi tali pengusir burung telah dibagi menjadi rekomendasi untuk kapal yang berukuran lebih dari 35-meter dan yang panjangnya kurang dari 35-meter.

3. a) Rekomendasi untuk kapal dengan panjang total ≥ 35 m

Penggunaan dua BSL secara bersamaan, satu di setiap sisi tali rawai yang tenggelam memberikan perlindungan maksimal dari serangan burung dalam kondisi angin yang berbeda. Pemasangan BSL harus mengikuti aturan sebagai berikut:

- BSL harus dipasang untuk memaksimalkan jangkauan udara, yang merupakan fungsi dari kecepatan kapal, ketinggian titik pemasangan pada kapal, gaya hambat, dan berat bahan tali pengusir burung.
- Untuk mencapai jarak udara minimum yang direkomendasikan yaitu 100 m, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga tergantung dari titik dengan ketinggian minimal 8 m di atas permukaan air pada buritan kapal.
- BSL harus berisi campuran dari pita *streamer* panjang dan pendek berwarna cerah yang ditempatkan dengan jarak tidak lebih dari 5 m. Pita *streamer* yang panjang harus dipasang pada tali dengan *swivel* untuk mencegah pita melilit tali. Semua pita panjang harus mencapai permukaan laut dalam kondisi tenang.

- Kail yang berumpan harus dipasang di dalam area yang dibatasi oleh kedua BSL. Jika menggunakan mesin pelempar umpan, mesin tersebut harus disesuaikan agar dapat mendaratkan kail berumpan di dalam area yang dibatasi oleh BSL.

Jika kapal besar hanya menggunakan satu BSL, maka BSL harus dipasang ke arah asal angin dari umpan yang tenggelam. Jika kail berumpan dipasang di bagian belakang kapal, titik pemasangan BSL ke kapal harus diposisikan beberapa meter di luar sisi kapal tempat umpan dipasang.

3. b) Rekomendasi untuk kapal dengan panjang total <35 m

Terdapat dua desain yang diketahui efektif:

1. desain dengan gabungan pita *streamer* panjang dan pendek, yang mencakup pita *streamer* panjang yang ditempatkan pada interval 5 m pada setidaknya 55 m pertama BSL. Pita *streamer* ini dapat dimodifikasi pada 15 m pertama untuk menghindari lilitan, dan
2. desain yang tidak menyertakan pita *streamer* panjang. Pita *streamer* pendek (panjangnya tidak kurang dari 1 m) harus ditempatkan dengan jarak 1 m sepanjang jangkauan udara.

Dalam semua kasus, pita *streamer* ini harus berwarna cerah. Untuk mencapai jangkauan udara minimum yang direkomendasikan yaitu 75 m, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga digantung pada titik minimal 6 m di atas permukaan air di buritan.

4. Perangkat pelindung kail

Perangkat pelindung kail membungkus ujung dan duri kail yang diberi umpan untuk mencegah serangan burung laut selama penurunan alat tangkap hingga kedalaman yang ditentukan tercapai (minimal 10 meter), atau hingga jangka waktu perendaman minimum telah tercapai (minimal 10 menit) yang memastikan bahwa kail yang berumpan tersebut dilepaskan melampaui kedalaman mencari makan sebagian besar burung laut. Persyaratan kinerja berikut digunakan oleh ACAP untuk menilai efektivitas alat pelindung kail dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut:

- (a) perangkat tersebut melindungi kail hingga kedalaman yang ditentukan yaitu 10 m atau waktu perendaman 10 menit tercapai;
- (b) perangkat tersebut memenuhi standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk pemberatan tali cabang seperti yang dijelaskan dalam Bagian 1; dan
- (c) penelitian eksperimental telah dilakukan untuk memungkinkan penilaian terhadap efektivitas, efisiensi dan kepraktisan teknologi berdasarkan kriteria mitigasi tangkapan sampingan burung laut sesuai praktik terbaik ACAP, yang dikembangkan untuk menilai dan merekomendasikan saran praktik terbaik mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut.

Perangkat yang dinilai telah memenuhi persyaratan kinerja yang tercantum di atas akan dianggap sebagai praktik terbaik. Saat ini, berikut perangkat yang telah dinilai memenuhi persyaratan kinerja dan oleh karena itu dianggap mewakili praktik terbaik:

1. **'Hookpod-LED'** – Berat minimum 68 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap dan tetap terpasang hingga mencapai kedalaman 10 m, saat kail dilepaskan (Barrington 2016a, Sullivan et al. 2018).
2. **'Hookpod-mini'** – Berat minimum 48 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap dan tetap terpasang hingga mencapai kedalaman 10 m, saat kail dilepaskan (Goad et al. 2019, Gianuca et al. 2021, Sullivan & Barrington 2021).
3. **'Smart Tuna Hook'** – Berat minimum 40 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap dan tetap terpasang hingga minimum waktu 10 menit setelah pemasangan tali, yaitu saat kail dilepaskan (Baker et al. 2016, Barrington 2016b)

Penilaian perangkat sebagai praktik terbaik ini bergantung pada pemenuhan persyaratan kinerja yang tertera di atas.

5. Perangkat Pemasang umpan bawah air

Pemasang umpan bawah air yakni memasang kait berumpan pada kedalaman yang telah ditentukan tepat di buritan kapal. Kait berumpan dipasang satu per satu di bawah air, ke jalur lintasan yang dipasang pada transom kapal penangkap ikan yang dibungkus dalam kapsul atau perangkat serupa untuk menghilangkan rangsangan visual bagi burung laut yang mengikuti kapal. Kapsul ini ditarik dengan cepat di bawah air hingga kedalaman target yang telah ditentukan yang dapat disesuaikan sebagai respons terhadap kemungkinan selam para burung laut yang mengikuti kapal selama pemasangan tali untuk mencegah interaksi. Berikut persyaratan kinerja yang digunakan oleh ACAP untuk menilai efektivitas perangkat penebaran umpan di bawah air dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut:

- (a) perangkat tersebut dapat mengerahkan kail-kail yang terbungkus secara vertikal pada buritan kapal hingga mencapai kedalaman minimum yang ditentukan yaitu 5 m;
- (b) tali cabang memenuhi standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk tali cabang berpemberat seperti yang diuraikan dalam Bagian 1; dan
- (c) penelitian eksperimental telah dilakukan untuk memungkinkan penilaian efektivitas, efisiensi dan kepraktisan teknologi berdasarkan kriteria mitigasi tangkapan sampingan burung laut sesuai praktik terbaik ACAP, yang dikembangkan untuk menilai dan merekomendasikan saran praktik terbaik mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut.

Perangkat yang dinilai telah memenuhi persyaratan kinerja yang tercantum di atas akan dianggap sebagai praktik terbaik. Saat ini, berikut perangkat yang telah dinilai memenuhi persyaratan kinerja ini dan oleh karena itu dianggap mewakili praktik terbaik:

1. **'Underwater Bait Setter (Skadia Technologies)'** – mesin yang dioperasikan dengan komputer dan bertenaga hidrolik yang dapat mengerahkan kail berumpan satu per satu di bawah air dalam sebuah kapsul dan telah memenuhi standar minimum yang direkomendasikan untuk tali cabang berpemberat. Kapsul tersebut ditarik ke bawah jalur yang dapat dilepas dan dipasang pada transom kapal dan kemudian dilempar ke kedalaman target. Kapsul akan turun ke sepanjang jalur dengan kecepatan 6 m.detik⁻¹

dan selanjutnya pada ≥ 3 m.detik⁻¹ (Robertson et al. 2015, Robertson et al. 2018, Barrington 2021).

Penilaian perangkat Pemasang umpan bawah air sebagai praktik terbaik bergantung pada perangkat yang harus terus memenuhi persyaratan kinerja di atas.

6. Penutupan perikanan berdasarkan Waktu & Area

Penutupan sementara area-area penting tempat mencari makan burung laut (misalnya area yang berdekatan dengan koloni burung laut yang penting selama musim kawin atau perairan yang sangat produktif ketika terdapat sejumlah besar burung laut yang mencari makan secara agresif) untuk penangkapan ikan akan mengurangi kematian burung laut yang tidak disengaja di area tersebut.

REKOMENDASI LAIN

Side-setting (Penurunan Alat Tangkap dari Samping/Sisi Kapal) dengan tali berpemberat dan tirai burung (Pasifik Utara): Penelitian yang dilakukan di Pasifik Utara menunjukkan bahwa *side-setting* lebih efektif dibandingkan tindakan mitigasi lain yang diujicobakan secara bersamaan, termasuk corong pemasang umpan (*setting chutes*) dan umpan berwarna biru (Gilman et al., 2003b). Selain itu, pengujian ini dilakukan dalam uji coba skala tunggal selama 14 hari di perikanan rawai pelagis Hawaii untuk ikan tuna dan ikan todak dengan kumpulan burung laut yang mencari makan di permukaan. Metode ini memerlukan pengujian di Samudra Selatan dengan spesies yang mampu menyelam lebih dalam dan pada skala spasial yang lebih besar sebelum dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan yang direkomendasikan secara lebih luas di luar percontohan perikanan.

Side-setting harus digunakan sesuai dengan kombinasi rekomendasi praktik terbaik ACAP berupa pemberatan tali pancing guna meningkatkan laju tenggelam ke depan buritan kapal, dan kait harus dipasang jauh di depan posisi pemasangan, tetapi dekat dengan lambung kapal untuk memberi waktu pada kait untuk tenggelam sejauh mungkin sebelum mencapai buritan. Tirai burung, tiang horizontal dengan pita *streamer* vertikal yang ditempatkan di belakang stasiun pemasangan dapat menghalangi burung untuk terbang mendekati sisi kapal. Kombinasi penggunaan *side-setting*, tali berpemberat, dan tirai burung harus dianggap sebagai satu langkah mitigasi.

Ketegangan tali utama: Memasang tali rawai ke dalam turbulensi baling-baling (*wake*) harus dihindari karena akan memperlambat laju tenggelamnya kail berumpan.

Umpan hidup vs. umpan mati: Penggunaan umpan hidup harus dihindari. Setiap umpan hidup dapat tetap berada di dekat permukaan air untuk waktu yang lama, sehingga meningkatkan kemungkinan penangkapan burung laut.

Massa dan desain kail: Perubahan pada massa dan desain kail dapat mengurangi kemungkinan kematian burung laut di perikanan rawai namun hal ini belum diteliti secara memadai.

Posisi pengaitan umpan: Dianjurkan untuk mengaitkan umpan pada bagian kepala (ikan) atau ekor (ikan dan cumi-cumi) karena umpan tersebut akan tenggelam jauh lebih cepat daripada umpan yang dikaitkan pada bagian punggung tengah (ikan) atau badan atas (cumi-cumi).

Pengelolaan pembuangan limbah ikan dan buangan lain: Limbah ikan dan buangan lainnya tidak boleh dibuang selama penurunan alat tangkap. Selama penarikan tali pancing, limbah ikan dan umpan bekas harus disimpan atau dibuang di sisi kapal yang berlawanan dengan sisi tempat tali pancing ditarik. Semua kail harus sudah dilepas dan disimpan di kapal sebelum buangan ini dibuang dari kapal.

LANGKAH MITIGASI YANG TIDAK DIANJURKAN

Menurut ACAP, langkah-langkah berikut ini belum memiliki landasan ilmiah yang memadai sebagai teknologi atau prosedur yang dapat mengurangi dampak rawai pelagis terhadap burung laut.

Penembak tali pancing: Tidak ada bukti eksperimental mengenai efektivitasnya dalam perikanan rawai pelagis.

Penghalang penciuman: Tidak ada bukti efektivitas dalam perikanan rawai pelagis.

Umpan berwarna biru: Tidak ada bukti eksperimental mengenai efektivitas dalam perikanan rawai pelagis. Penelitian belum memadai.

Status kecairan umpan: Tidak ada bukti bahwa status kecairan umpan mempunyai pengaruh terhadap laju tenggelamnya kail berumpan yang dipasang pada tali dengan pemberat.

Teknologi laser: Saat ini belum ada bukti efektivitasnya dan masih ada kekhawatiran serius mengenai potensi dampaknya terhadap kesehatan setiap burung.

Tinjauan ACAP mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut dalam perikanan rawai pelagis disajikan pada bagian berikut.



Tinjauan ACAP 2024 mengenai Langkah Mitigasi Tangkapan Sampingan Burung Laut untuk Perikanan Rawai Pelagis

*Ditinjau pada Rapat Keempat belas Komite Penasihat
Lima, Peru, 12 - 16 Agustus 2024*

PENDAHULUAN	9
PROSES PENINJAUAN ACAP	9
Kriteria dan Definisi Praktik Terbaik dalam Mitigasi Tangkapan Sampingan Burung Laut.....	9
LEMBAR FAKTA MITIGASI TANGKAPAN SAMPINGAN BURUNG LAUT	11
TINDAKAN PRAKTEK TERBAIK	11
1. Pemberatan tali cabang	11
2. Penurunan alat tangkap pada malam hari	13
3.a Tali pengusir burung di kapal dengan panjang total ≥ 35 m	14
3.b Tali pengusir burung untuk kapal dengan panjang total < 35 m	16
4. Perangkat pelindung kail	18
5. Perangkat Pemasang Umpan Bawah Air	19
6. Penutupan Perikanan Berdasarkan Waktu - Area	20
PERTIMBANGAN LAIN	21
7. Side-Setting dengan pemberat tali dan tirai burung	21
8. Blue dyed bait (Umpan berwarna biru)	22
9. <i>Line shooter</i> (Penembak tali)	23
10. Baitcaster (Pemintal umpan).....	24
11. Corong pemasang umpan bawah air	24
12. Pembuangan limbah ikan secara strategis	25
13. Umpan hidup	26
14. Status kecairan umpan – penggunaan umpan yang dicairkan daripada umpan beku	26
15. Mitigasi Penarikan Alat Tangkap.....	27
16. Laser	28
REFERENSI	29

PENDAHULUAN

Berbagai metode mitigasi teknis dan operasional telah dirancang atau diadaptasi untuk digunakan dalam perikanan rawai pelagis guna mengurangi kematian burung laut yang tidak disengaja. Secara operasional, area dan periode puncak aktivitas mencari makan burung laut harus dihindari. Metode teknis yang efektif termasuk secara aktif menghalangi burung dan meminimalkan jarak pandang dari kail yang berumpan. Kapal perlu dibuat kurang menarik bagi burung, dan jarak ke belakang serta waktu umpan kail yang tersedia bagi burung harus dikurangi. Metode mitigasi harus mudah dan aman untuk diterapkan, hemat biaya, dapat dilaksanakan dan tidak mengurangi tingkat tangkapan spesies target atau meningkatkan tingkat tangkapan sampingan spesies yang dilindungi lainnya.

Kelayakan, efektivitas dan spesifikasi langkah-langkah mitigasi dapat bervariasi berdasarkan wilayah, kumpulan burung laut, perikanan, ukuran kapal, dan konfigurasi peralatan. Beberapa metode mitigasi telah ditetapkan dengan baik dan secara eksplisit ditentukan dalam perikanan rawai pelagis; namun, ada langkah-langkah tambahan yang sedang menjalani pengujian dan penyempurnaan lebih lanjut.

Kelompok Kerja Tangkapan Sampingan Burung Laut (*Seabird Bycatch Working Group/SBWG*) dalam ACAP telah mengkaji secara komprehensif literatur ilmiah mengenai mitigasi tangkapan sampingan burung laut di perikanan pelagis dan dokumen ini merupakan hasil seleksi dari tinjauan tersebut. Saat ini, penggunaan pemberatan tali cabang, tali pengusir burung, dan penurunan alat tangkap di malam hari, atau penggunaan salah satu perangkat pelindung kail dan pemasangan umpan di bawah air yang telah ditinjau, dianggap sebagai praktik mitigasi terbaik untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut di perikanan rawai pelagis. Tiga perangkat pelindung kail ('Hookpod-LED', 'Hookpod-mini' dan 'Smart Tuna Hook') dan satu perangkat pemasangan umpan di bawah air ('Underwater Bait Setter (Skadia Technologies)') telah ditinjau.

PROSES PENINJAUAN ACAP

Pada setiap pertemuannya, SBWG ACAP mempertimbangkan penelitian atau informasi baru yang berkaitan dengan mitigasi tangkapan sampingan burung laut di perikanan rawai pelagis. Kriteria berikut digunakan oleh ACAP untuk memandu proses penilaian dan untuk menentukan apakah teknologi atau tindakan penangkapan ikan tertentu dapat dianggap sebagai praktik terbaik untuk mengurangi kematian albatros dan burung petrel dalam operasi penangkapan ikan.

Kriteria dan Definisi Praktik Terbaik dalam Mitigasi Tangkapan Sampingan Burung Laut

- i. Masing-masing teknologi dan teknik penangkapan ikan harus dipilih dari semua yang ditunjukkan oleh penelitian eksperimental, yang dapat secara signifikan¹ mengurangi tingkat kematian² burung laut yang tidak disengaja ke tingkat terendah yang dapat dicapai. Penelitian eksperimental menghasilkan hasil yang pasti ketika kinerja calon

¹ Setiap penggunaan kata 'signifikan' dalam dokumen ini dimaksudkan dalam konteks statistik

² Ini dapat ditentukan oleh penurunan langsung angka kematian burung laut atau penurunan tingkat serangan burung laut, sebagai proksi

teknologi mitigasi dibandingkan dengan perikanan yang dikendalikan (tanpa pencegahan), atau dengan kondisi status quo. Saat menguji kinerja relatif dari pendekatan mitigasi, analisis data pengamat perikanan dapat terganggu oleh berbagai faktor perancu. Jika terdapat hubungan yang signifikan antara perilaku burung laut dan kematian burung laut dalam suatu sistem atau kumpulan burung laut tertentu, maka penurunan yang signifikan dalam perilaku burung laut, seperti jumlah burung laut yang menyerang kail berumpan, dapat menjadi proksi penurunan angka kematian burung laut. Idealnya, jika penggunaan teknologi dan praktik penangkapan ikan secara bersamaan direkomendasikan sebagai praktik terbaik, penelitian harus menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dari upaya gabungan tersebut.

- ii. Teknologi dan teknik penangkapan ikan, atau kombinasi keduanya, harus memiliki spesifikasi yang jelas dan terbukti, serta memiliki standar kinerja minimum untuk penerapan dan penggunaannya. Contohnya mencakup: desain tali pengusir burung yang spesifik (panjangnya, panjang pita streamer dan bahan; dll.), jumlahnya (satu vs. dua) dan spesifikasi penempatannya (seperti jangkauan udara dan waktu penempatan); penangkapan ikan di malam hari ditentukan oleh waktu antara berakhirnya senja laut dan dimulainya fajar laut; dan, konfigurasi pemberatan tali pancing dengan menentukan massa dan penempatan pemberat atau bagian dengan pemberat.
- iii. Teknologi dan teknik penangkapan ikan harus terbukti praktis, hemat biaya, dan tersedia secara luas. Operator penangkapan ikan komersial cenderung memilih langkah-langkah dan perangkat pengurangan tangkapan sampingan burung laut yang memenuhi kriteria ini termasuk aspek praktis mengenai praktik penangkapan ikan yang aman di laut.
- iv. Teknologi dan teknik penangkapan ikan harus, sedapat mungkin, mempertahankan tingkat tangkapan spesies target. Pendekatan ini harus meningkatkan kemungkinan penerimaan dan kepatuhan oleh nelayan.
- v. Teknologi dan teknik penangkapan ikan, sedapat mungkin, tidak boleh meningkatkan tangkapan sampingan dari taksa lain. Misalnya, tindakan yang meningkatkan kemungkinan penangkapan spesies lain yang dilindungi seperti penyu, hiu, dan mamalia laut, tidak boleh dianggap sebagai praktik terbaik (atau hanya dilakukan dalam keadaan luar biasa).
- vi. Standar kinerja minimum dan metode untuk memastikan kepatuhan harus disediakan untuk teknologi dan teknik penangkapan ikan, dan secara jelas ditentukan dalam peraturan perikanan. Metode yang relatif sederhana untuk memeriksa kepatuhan harus mencakup, namun tidak terbatas pada, inspeksi pelabuhan terhadap tali cabang untuk menentukan kepatuhan terhadap pemberatan tali cabang, penentuan keberadaan *davit* (tiang tori) untuk mendukung tali pengusir burung, dan inspeksi terhadap tali pengusir burung untuk kesesuaian dengan persyaratan desain. Pemantauan kepatuhan dan pelaporan harus menjadi prioritas utama bagi otoritas penegak hukum.

Berdasarkan kriteria ini, bukti ilmiah mengenai efektivitas langkah-langkah mitigasi atau teknologi/teknik penangkapan ikan dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut akan ditinjau, dan diberikan informasi eksplisit mengenai apakah tindakan tersebut

direkomendasikan sebagai tindakan yang efektif dan dengan demikian dianggap sebagai praktik terbaik, atau bukan. Tinjauan ACAP juga menunjukkan apakah tindakan tersebut perlu digabungkan dengan tindakan tambahan lain, dan memberikan catatan dan peringatan untuk setiap tindakan, bersama dengan informasi mengenai standar kinerja dan kebutuhan akan penelitian lebih lanjut. Setelah setiap pertemuan SBWG dan Komite Penasihat ACAP, dokumen tinjauan dan saran praktik terbaik ACAP ini akan diperbarui (jika diperlukan). Ringkasan saran praktik terbaik ACAP saat ini disajikan di bagian sebelumnya dalam dokumen ini.

LEMBAR FAKTA MITIGASI TANGKAPAN SAMPINGAN BURUNG LAUT

Serangkaian lembar fakta mitigasi tangkapan sampingan burung laut telah dikembangkan oleh ACAP dan BirdLife International untuk memberikan informasi praktis, termasuk ilustrasi, mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut (<https://www.acap.aq/resources/bycatch-mitigation/mitigation-fact-sheets>). Dokumen tersebut, yang mencakup informasi tentang efektivitas tindakan tertentu, keterbatasan dan kekuatan serta rekomendasi praktik terbaik agar tindakan tersebut dapat diadopsi secara efektif, dihubungkan dengan proses peninjauan ACAP, dan diperbarui setelah peninjauan ACAP. Tautan ke lembar fakta yang tersedia terdapat di bagian yang relevan di bawah ini. Lembar fakta mitigasi saat ini tersedia dalam bahasa [Inggris](#), [Prancis](#), [Spanyol](#), [Portugis](#), [Jepang](#), [Korea](#), [Mandarin Disederhanakan](#), [Mandarin Tradisional](#), dan [Indonesia](#).

TINDAKAN PRAKTEK TERBAIK

1. Pemberatan tali cabang

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Metode mitigasi yang terbukti secara ilmiah dan direkomendasikan. Pemberatan tali cabang harus digunakan dalam kombinasi dengan penurunan alat tangkap pada malam hari dan tali pengusir burung (Brothers 1991; Boggs 2001; Sakai et al. 2001; Brothers et al. 2001; Anderson & McArdle 2002; Hu et al. 2005; Melvin et al. 2013; 2014, Jiménez et al. 2017; 2019).

Catatan dan Peringatan

Tali cabang harus diberi pemberat agar kail yang sudah diberi umpan dapat tenggelam dengan cepat sehingga keluar dari jangkauan penyelaman burung laut yang sedang mencari makan. Penelitian telah menunjukkan bahwa pemberatan tali cabang di mana terdapat lebih banyak massa di dekat kail mengakibatkan kail tenggelam paling cepat dan konsisten. (Gianuca et al. 2011; Robertson et al. 2010a; 2013; Barrington et al. 2016), dan mengurangi serangan burung laut pada umpan (Gianuca et al. 2011; Ochi et al. 2013, Jiménez et al. 2019) serta tingkat kematian burung laut (Jiménez et al. 2017; 2019; Santos et al. 2019). Penelitian terhadap berbagai sistem pemberatan tidak menunjukkan adanya dampak negatif terhadap jumlah tangkapan (Jiménez et al. 2013; 2017; 2019; Robertson et al. 2013; Gianuca et al. 2013; Santos et al. 2019). Namun, eksperimen kail pancing dengan pemberat dengan massa

32 g yang ditambahkan ke tangkai kail menunjukkan penurunan jumlah tangkapan spesies pada eksperimen. (Gilman et al. 2022).

Peningkatan pemberatan akan memperpendek jarak di belakang kapal di mana burung dapat terperangkap, tetapi tidak menghilangkannya. Pemberatan tali telah terbukti meningkatkan efektivitas metode mitigasi lainnya seperti penurunan alat tangkap pada malam hari dan tali pengusir burung dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut (Brothers 1991; Boggs 2001; Sakai et al. 2001; Anderson & McArdle 2002; Gilman et al. 2003a, Hu et al. 2005; Melvin et al. 2013; 2014). Pemberatan tali cabang merupakan bagian integral dari alat penangkapan ikan dibandingkan dengan tali pengusir burung dan penurunan alat tangkap pada malam hari. Pemberatan tali cabang memiliki keuntungan karena dapat diterapkan secara lebih konsisten, sehingga kemungkinan besar bisa lebih mudah dipatuhi dan dipantau di pelabuhan. Atas dasar ini, penting untuk meningkatkan prioritas pada pemberatan tali cabang, selama prasyarat tertentu dapat dipenuhi, antara lain: (a) metode pemberatan telah ditentukan secara memadai; (b) prosedur keselamatan telah ditangani secara memadai; dan (c) cara penerapannya pada perikanan rakyat telah dipertimbangkan.

Standar minimum

Berdasarkan data *sink-rate* (laju tenggelam) (Barrington et al. 2016) dan tingkat serangan burung laut serta tingkat tangkapan sampingan (Gianuca et al. 2011; Jiménez et al. 2019; Santos et al. 2019), standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk pemberatan tali cabang adalah sebagai berikut:

- (a) 40 g atau lebih dipasang dalam jarak 0,5 m dari kail; atau
- (b) 60 g atau lebih dipasang dalam jarak 1 m dari kail; atau
- (c) 80 g atau lebih dipasang dalam jarak 2 m dari kail.

Kebutuhan akan kombinasi

Pemberatan tali cabang harus dikombinasikan dengan tali pengusir burung dan penurunan alat tangkap pada malam hari karena ada jeda waktu ketika kail dapat disambar oleh burung bahkan ketika tali cabang telah diberi pemberat.

Pemantauan pelaksanaan

Kapal dengan panjang total <35 m: Pemberat tali yang telah dikerutkan ke tali cabang sangat sulit untuk dilepas di laut. Oleh karena itu, inspeksi sebelum keberangkatan di pelabuhan terhadap semua wadah peralatan di kapal dianggap sebagai bentuk pemantauan pelaksanaan yang dapat diterima.

Kapal dengan panjang total ≥ 35 m: Dimungkinkan untuk melepas dan/atau mengkonfigurasi ulang peralatan di laut. Oleh karena itu, pemantauan pelaksanaan memerlukan penggunaan metode yang tepat (misalnya, inspeksi pengamat terhadap operasi penurunan alat tangkap; pengawasan dengan video; pemeriksaan kepatuhan di laut). Pengawasan video dapat dilakukan selama alat pengatur tali utama dilengkapi dengan sensor gerak untuk memicu kamera.

Kebutuhan akan penelitian

Sangat dianjurkan untuk melakukan penyempurnaan yang berkelanjutan terhadap konfigurasi pemberat tali pancing (massa, jumlah dan posisi pemberat dan bahan) untuk mengurangi tangkapan sampingan burung laut secara efektif dan menjamin keselamatan melalui

penelitian terkontrol dan praktiknya di lapangan di bidang perikanan. Penelitian ini juga harus mencakup evaluasi dampak pemberatan tali cabang terhadap jumlah tangkapan ikan pelagis dan menyediakan data yang dapat digunakan untuk mengevaluasi aspek-aspek keamanan dan kepraktisan dari berbagai konfigurasi pemberatan.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.ag/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets>

2. Penurunan alat tangkap pada malam hari

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Penurunan alat tangkap pada malam hari harus dilakukan dalam kombinasi dengan tali cabang dengan pemberat dan tali pengusir burung (Duckworth 1995; Gales et al. 1998; Klaer & Polacheck 1998; Brothers et al. 1999; McNamara et al. 1999; Gilman et al. 2005; 2023; Baker & Wise 2005; Jiménez et al. 2009; 2014; 2020; Melvin et al. 2013; 2014; Rollinson et al. 2016; Rollinson 2017; Melvin et al. 2023, Meyer & MacKenzie 2022).

Catatan dan Peringatan

Penurunan alat tangkap rawai pada malam hari (didefinisikan sebagai waktu antara akhir senja laut dan sebelum fajar laut sebagaimana tercantum dalam tabel Almanak Nautika untuk garis lintang, waktu dan tanggal setempat yang relevan) sangat efektif dalam mengurangi kematian insidental burung laut karena mayoritas burung laut yang rentan tidak aktif pada malam hari. Misalnya, penangkapan rawai tuna albacore di Samudera Pasifik memiliki tingkat tangkapan sampingan albatros yang jauh lebih rendah ketika penurunan alat tangkap dilakukan sepenuhnya pada malam hari dibandingkan penurunan yang dilakukan sebagian pada siang hari, tanpa adanya penurunan pada tingkat penangkapan spesies target (Gilman et al. 2023). Penurunan alat tangkap pada malam hari kurang efektif bagi burung krepuskular/nokturnal (misalnya Petrel dagu putih/*Procellaria aequinoctialis*). Oleh karena itu, penurunan alat tangkap pada malam hari harus digunakan dalam kombinasi dengan tali cabang berpemberat dan tali pengusir burung (Klaer & Polacheck 1998; Brothers et al. 1999; McNamara et al. 1999; Gilman et al. 2005; Baker & Wise 2005; Jiménez et al. 2009; 2014; 2020; Melvin et al. 2013; 2014). Efektivitas dari cara ini mungkin berkurang saat cahaya bulan terang dan saat menggunakan lampu dek yang kuat, dan kurang praktis di wilayah lintang tinggi selama musim panas ketika waktu antara senja dan fajar laut tidak lama.

Standar minimum

Tidak boleh ada penurunan antara fajar laut dan senja laut. Fajar laut dan senja laut didefinisikan sebagaimana tercantum dalam tabel Almanak Nautika untuk garis lintang, waktu dan tanggal setempat yang relevan. Penurunan rawai sepanjang siang dan malam tidak bisa disebut penurunan malam, baik penurunan yang dimulai pada malam hari dan berakhir setelah fajar laut maupun penurunan yang dimulai sebelum senja laut dan berlanjut hingga malam hari.

Kebutuhan akan kombinasi

Penurunan alat tangkap harus dilakukan dalam kombinasi dengan tali pengusir burung dan tali cabang berpemberat. Penurunan alat tangkap pada malam hari yang tidak disertai dengan dua langkah lainnya tersebut kurang efektif dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut untuk burung yang aktif di malam hari dan selama kondisi cahaya bulan terang.

Pemantauan pelaksanaan

Mebutuhkan *Vessel Monitoring System* (VMS / Sistem Pemantauan Kapal) atau pengamat perikanan. Kecepatan dan arah kapal berbeda-beda antara saat transit, penurunan alat tangkap dan penarikannya, dan saat kapal berhenti di daerah penangkapan ikan. Penilaian aktivitas kapal yang diambil dari VMS sehubungan dengan waktu fajar dan senja laut dianggap dapat diterima untuk pemantauan pelaksanaan. Sebagai alternatif, sensor terkail VMS yang dipasang pada tali utama dan drum pengangkut dapat digunakan untuk menunjukkan kepatuhan, begitu pula sensor untuk memicu kamera pengawasan video. Fasilitas ini saat ini belum tersedia dan memerlukan pengembangan.

Kebutuhan akan penelitian

Cara penilaian terhadap efektivitas tali pengusir burung dan pemberatan tali cabang pada malam hari perlu ditentukan, mungkin dengan menggunakan teknologi termal atau penglihatan malam.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.org/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1824-fs-05-demersal-pelagic-longline-night-setting/file>

3.a Tali pengusir burung di kapal dengan panjang total ≥ 35 m

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Harus digunakan dalam kombinasi dengan tali cabang berpemberat dan penurunan alat tangkap pada malam hari. (Imber 1994; Uozumi & Takeuchi 1998; Brothers et al. 1999; Klaer & Polacheck 1998; McNamara et al. 1999; Boggs 2001; CCAMLR 2002; Minami & Kiyota 2004; Melvin 2003; Rollinson et al. 2016; Rollinson 2017). Untuk kapal dengan panjang ≥ 35 m, penggunaan dua tali pengusir burung (BSL) dianggap sebagai praktik yang terbaik. BSL dengan jangkauan udara yang sesuai dapat lebih mudah dipasang di kapal besar. Dua BSL dianggap memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap kail berumpun dalam kondisi angin silang dibandingkan BSL tunggal (Melvin et al. 2004; 2013; 2014; Sato et al. 2013). BSL hibrida (dengan pita streamer panjang dan pendek) lebih efektif dibandingkan BSL dengan pita *streamer* pendek hanya dalam menghalangi burung laut yang mampu menyelam (misalnya Petrel dagu putih/*Procellaria aequinoctialis*, Melvin et al. 2010; 2013; 2014).

Catatan dan Peringatan

BSL yang dirancang dan diterapkan dengan tepat dapat mencegah burung mendekati umpan yang tenggelam, sehingga secara dramatis mengurangi serangan burung laut dan kematiannya. Tali pengusir burung membentang dari titik tinggi di buritan ke perangkat atau mekanisme yang menimbulkan hambatan di ujungnya. Pita-pita *streamer* berwarna cerah

yang tergantung di atas garis akan membuat takut burung-burung untuk terbang ke tali dan ke bawah tali, sehingga mencegah mereka mencapai kail berumpan. Penting untuk dicatat bahwa BSL hanya memberikan perlindungan pada kail berumpan di dalam area yang terlindungi oleh jangkauan udaranya. Inilah sebabnya mengapa sangat penting untuk menggunakan BSL dalam kombinasi dengan tali cabang dengan pemberat dan penurunan alat tangkap pada malam hari, yang memastikan bahwa kail berumpan telah tenggelam di bawah kedalaman penyelaman sebagian besar burung laut di luar jangkauan udara BSL. Kehadiran spesies burung penyelam meningkatkan kerentanan bagi burung pencari makan di permukaan (misalnya albatros) akibat interaksi sekunder di mana albatross menyerang kail berumpan yang dibawa kembali ke permukaan oleh burung penyelam.

BSL harus merupakan tali halus yang kuat dan praktis, dan paling ringan. Tali ini harus dipasang ke kapal dengan *barrel swivel* untuk meminimalkan putaran tali dari torsi yang dihasilkan saat ditarik ke belakang kapal. Pita streamer panjang ini harus dipasang dengan *swivel* (alat putar) untuk mencegahnya tergulung ke BSL. BSL berisiko tersangkut tali pelampung yang menyebabkan hilangnya BSL, gangguan dalam operasional kapal, dan dalam beberapa kasus hilangnya alat tangkap.

BSL berpotensi meningkatkan kemungkinan terjadinya lilitan, terutama jika titik penurunan pada *davit* (tiang tori) tidak mencukupi di bagian luar kapal. Untuk mencapai jangkauan udara minimum, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga tergantung pada titik minimal 8 m di atas air di buritan. Memasang objek yang ditarik pada ujung tali pengusir burung di dalam air untuk meningkatkan hambatan terbukti bermasalah dalam perikanan rawai pelagis, karena tali pelampung cenderung terbelit dengan tali pengusir burung. Oleh karena itu, penambahan pita-pita *streamer* pendek yang diikatkan pada tali pengusir burung di dalam air atau memanjangkan atau menambah diameter tali di dalam air dianjurkan untuk meningkatkan hambatan sekaligus meminimalkan lilitan atau kekusutan. Sambungan yang lemah (mudah putus) harus dikaitkan pada bagian tali yang berada di dalam air untuk keselamatan dan meminimalkan masalah operasional yang terkait dengan tali yang terlilit.

Standar minimum

Penggunaan dua BSL secara bersamaan, satu di setiap sisi rawai yang tenggelam, memberikan perlindungan maksimal dari serangan burung dalam kondisi angin yang berbeda-beda (Melvin et al. 2004; 2013; 2014; Sato et al. 2013). Pemasangan BSL harus memenuhi standar-standar sebagai berikut:

- BSL harus dipasang untuk memaksimalkan jangkauan udara, yang merupakan fungsi dari kecepatan kapal, ketinggian titik penurunan pada kapal, gaya hambat, dan berat bahan tali pengusir burung.
- Untuk mencapai jarak udara minimum, panjang BSL yang direkomendasikan adalah 100 m, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga BSL tergantung pada titik minimal 8 m di atas permukaan air di buritan.
- BSL harus berupa kombinasi dari pita streamer panjang dan pendek berwarna cerah yang ditempatkan dengan jarak tidak lebih dari 5 m. Pita streamer panjang harus dipasang pada tali dengan *swivel* (alat putar) untuk mencegah pita melilit tali. Semua pita panjang harus mencapai permukaan laut dalam kondisi tenang.
- Kail yang berumpan harus dipasang di dalam area yang dibatasi oleh kedua BSL. Jika menggunakan mesin pelempar umpan, mesin tersebut harus disesuaikan agar dapat mendaratkan kail berumpan di dalam area yang dibatasi oleh BSL.

Jika kapal besar hanya menggunakan satu BSL, BSL harus dipasang ke arah asal angin dari umpan yang tenggelam. Jika kail berumpan dipasang di bagian belakang kapal, titik penurunan BSL ke kapal harus diposisikan beberapa meter di luar sisi kapal tempat umpan dipasang.

Kebutuhan akan kombinasi

Harus digunakan dalam kombinasi dengan pemberatan tali yang sesuai dan penurunan alat tangkap pada malam hari. BSL yang digunakan sendiri jarang dapat melindungi kail berumpan di luar jangkauan garis udara.

Pemantauan pelaksanaan

Membutuhkan pengamat perikanan, pengawasan video, atau pengawasan di laut (misalnya kapal patroli atau penerbangan udara).

Kebutuhan akan penelitian

Mengembangkan metode yang meminimalkan terlilitnya bagian BSL di dalam air dengan tali pelampung tetap menjadi prioritas tertinggi untuk penelitian tentang tali pengusir burung. Prioritas penelitian lainnya meliputi: (1) mengevaluasi efektivitas satu vs dua BSL; dan (2) fitur desain BSL termasuk panjang pita streamer, konfigurasi dan bahannya.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.org/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1497-fs-07a-pelagic-longline-streamer-lines-vessels-35-m/file>

3.b Tali pengusir burung untuk kapal dengan panjang total <35 m

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Untuk kapal dengan panjang <35 m, satu BSL yang dikombinasikan dengan penurunan alat tangkap pada malam hari dan pemberatan tali yang sesuai, terbukti efektif untuk BSL campuran dan pendek. (ATF 2011; Domingo et al. 2017, Gianuca et al. 2011, Meyer & MacKenzie 2022).

Catatan dan Peringatan

Kapal dengan panjang total <35 m harus memasang BSL dengan jangkauan udara minimum 75 m. Untuk mencapai jangkauan udara minimum ini, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga tergantung pada titik minimal 6 m di atas permukaan air di buritan. Gaya hambat yang cukup harus diciptakan untuk memaksimalkan jangkauan udara dan mempertahankan tali tepat di belakang kapal selama terjadi angin silang. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan perangkat derek atau bagian dalam air yang lebih panjang (Goad & Debski 2017). Spesies burung penyelam meningkatkan kerentanan burung permukaan (albatros) akibat interaksi sekunder.

Standar minimum

Untuk mencapai jarak udara minimum yang direkomendasikan yaitu 75 m, BSL harus dipasang pada kapal sedemikian rupa sehingga tergantung pada titik minimal 6 m di atas

permukaan air di buritan. Pita *streamer* pendek (>1 m) harus ditempatkan dengan interval 1 m sepanjang jangkauan udara. Terdapat dua desain yang telah terbukti efektif:

- (i) desain campuran yang mencakup pita *streamer* panjang dan pendek. Pita *streamer* panjang harus ditempatkan dengan interval 5 m pada setidaknya 55 m pertama BSL (Domingo et al. 2017). Pita dapat dimodifikasi pada 15 m pertama untuk menghindari lilitan (Goad & Debski 2017); dan,
- (ii) desain yang hanya mencakup pita *streamer* pendek. BSL harus berwarna cerah dan memiliki tali halus yang kuat dan praktis. Tali harus dipasang pada kapal dengan *barrel swivel* untuk meminimalkan putaran tali akibat torsi (terjadi saat terseret di belakang kapal).

Gaya hambat yang cukup harus diciptakan untuk memaksimalkan jangkauan udara dan mempertahankan tali tepat di belakang kapal selama terjadi angin silang. Hal yang paling baik dilakukan untuk menghindari lilitan adalah menggunakan bagian panjang yang terendam dari tali atau monofilamen. Sebagai alternatif, pita-pita *streamer* pendek dapat juga diikat ke dalam tali sehingga yang ‘terpancar keluar’ dari tali tersebut (menciptakan konfigurasi seperti sikat botol) untuk menghasilkan hambatan sekaligus meminimalkan kemungkinan masalah tali pita pada tali-tali pelampung.

Untuk meminimalkan masalah keselamatan dan pengoperasian, disarankan untuk menggunakan sambungan yang lemah agar tali pengusir burung dapat terlepas dari kapal jika terjadi lilitan dengan tali utama dan menggunakan sambungan sekunder antara tali pengusir burung dan kapal. Sambungan sekunder ini memungkinkan tali pengusir burung yang terbelit dapat dipasang lagi ke tali utama dan diambil kembali selama pengangkutan (Goad & Debski 2017).

Kebutuhan akan kombinasi

Harus digunakan dengan pemberatan tali yang sesuai dan penurunan alat tangkap pada malam hari. Penggunaan BSL tanpa kombinasi sering kali tidak dapat melindungi kail berumpan di luar jangkauan garis udara.

Pemantauan pelaksanaan

Membutuhkan pengamat perikanan, pengawasan video, atau pengawasan di laut (misalnya kapal patroli atau penerbangan udara).

Kebutuhan akan penelitian

Mengembangkan metode yang meminimalkan lilitan bagian BSL di dalam air dengan tali pelampung tetap menjadi prioritas utama dalam penelitian BSL. Prioritas penelitian lainnya meliputi: (i) mengevaluasi efektivitas satu vs. dua BSL, (ii) fitur desain BSL termasuk panjang pita *streamer*, konfigurasi dan bahannya, terutama untuk kapal yang sangat kecil.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1867-fs-07b-pelagic-longline-streamer-lines-vessels-less-than-35-m/file>

4. Perangkat pelindung kail

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan rawai pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Perangkat pelindung kail membungkus ujung dan duri kail yang diberi umpan untuk mencegah serangan burung laut selama penurunan alat tangkap hingga kedalaman yang ditentukan tercapai (minimal 10 meter) atau hingga jangka waktu penenggelaman minimum telah tercapai (minimal 10 menit) yang memastikan bahwa kail berumpan tersebut dilepaskan setelah melampaui kedalaman di mana sebagian besar burung laut mencari makan. Persyaratan kinerja berikut digunakan oleh ACAP untuk menilai efektivitas perangkat pelindung kail dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut:

- (a) perangkat melindungi pengait hingga kedalaman yang ditentukan yaitu 10 m atau waktu penenggelaman selama 10 menit tercapai
- (b) perangkat memenuhi standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk pemberatan tali cabang yang dijelaskan dalam Bagian 1
- (c) penelitian eksperimen telah dilakukan menilai efektivitas, efisiensi dan kepraktisan teknologi berdasarkan kriteria mitigasi tangkapan sampingan burung laut sesuai praktik terbaik ACAP yang dikembangkan untuk menilai dan merekomendasikan saran praktik terbaik mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut

Pada saat ini, 'Hookpod-LED' (Sullivan et al. 2018, Barrington 2016a), 'Hookpod-mini' (Goad et al. 2019, Gianuca et al. 2021, Sullivan & Barrington 2021) dan 'Smart Tuna Hook' (Baker et al. 2016, Barrington 2016b) telah ditinjau dan telah memenuhi persyaratan kinerja dan oleh karena itu dianggap sebagai praktik terbaik.

Catatan dan Peringatan

Penilaian ketiga perangkat ini sebagai praktik terbaik bergantung pada pemenuhan persyaratan kinerja yang tertera di atas.

Standar minimum

'Hookpod-LED' – Berat minimum 68 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap, dan tetap terpasang hingga mencapai kedalaman 10 m saat kail dilepaskan.

'Hookpod-mini' – Berat minimum 48 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap, dan tetap terpasang hingga mencapai kedalaman 10 m saat kail dilepaskan.

'Smart Tuna Hook' – Berat minimum 40 g yang dipasang pada mata kail, membungkus duri dan ujung mata kail selama penurunan alat tangkap, dan tetap terpasang hingga minimum waktu 10 menit setelah penurunan alat tangkap saat kail dilepaskan.

Kebutuhan akan kombinasi

Kedua perangkat pelindung kail yang dinilai ini telah dirancang sebagai praktik yang berdiri sendiri dan tidak perlu digabungkan dengan praktik mitigasi lainnya. Namun, penting untuk dicatat bahwa alat ini mengintegrasikan dua komponen kinerja: i) melindungi dan ii) meningkatkan laju tenggelamnya kail berumpan agar peluang burung laut untuk menyambarnya berkurang.

Pemantauan pelaksanaan

Kombinasi dari inspeksi berbasis pelabuhan serta pemantauan dan pengawasan berbasis kapal (misalnya inspeksi pengamat terhadap operasi penurunan tali; pengawasan video; pemeriksaan kepatuhan di laut) akan diperlukan untuk menilai penggunaan dan kepatuhan.

Kebutuhan akan penelitian

Melakukan penelitian lapangan lebih lanjut untuk mengevaluasi pengaruh laju tenggelam dan komponen perlindungan kail pada perangkat pelindung kail terhadap penurunan jumlah tangkapan sampingan burung laut.

5. Perangkat Pemasang Umpan Bawah Air

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan rawai pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Perangkat Pemasang Umpan Bawah Air memposisikan kail berumpan pada kedalaman yang telah ditentukan tepat di buritan kapal. Perangkat Pemasang Umpan Bawah Air ini memposisikan kail berumpan satu per satu di bawah air ke jalur yang dipasang pada transom (guminya) kapal penangkap ikan secara vertikal dan tertutup dalam kapsul atau perangkat serupa untuk menghilangkan rangsangan visual bagi burung laut yang mengikuti kapal. Kapsul ditarik dengan cepat di bawah air hingga kedalaman target yang telah ditentukan, yang dapat disesuaikan sebagai respons terhadap kemampuan menyelam burung laut yang mengawasi kapal selama penurunan alat tangkap untuk mencegah adanya interaksi. Persyaratan kinerja berikut digunakan oleh ACAP untuk menilai efektivitas perangkat pemasang umpan bawah air dalam mengurangi tangkapan sampingan burung laut:

- (a) perangkat tersebut memposisikan kail-kail yang terbungkus secara vertikal pada buritan kapal sampai kedalaman minimum yang ditentukan tercapai; yaitu 5 m;
- (b) tali cabang memenuhi standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk pemberatan tali cabang seperti yang diuraikan dalam Bagian 1; dan
- (c) penelitian eksperimen telah dilakukan untuk menilai efektivitas, efisiensi dan kepraktisan teknologi berdasarkan kriteria mitigasi tangkapan sampingan burung laut sesuai praktik terbaik ACAP yang dikembangkan untuk menilai dan merekomendasikan saran praktik terbaik mengenai langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut.

Pada saat ini, 'Underwater Bait Setter (Skadia Technologies)' (Robertson et al. 2015, Robertson et al. 2018, Barrington 2021) dinilai dan telah memenuhi persyaratan kinerja dan oleh karena itu dianggap sebagai praktik terbaik.

Catatan dan Peringatan

Penilaian perangkat ini sebagai praktik terbaik bergantung pada pemenuhan persyaratan kinerja yang tertera di atas.

Standar minimum

'Underwater Bait Setter (Skadia Technologies)' – mesin yang dioperasikan dengan komputer dan bertenaga hidrolik yang dapat memposisikan kail berumpan satu per satu di

bawah air dalam sebuah kapsul dan telah memenuhi standar minimum yang direkomendasikan untuk pemberatan tali cabang. Kapsul tersebut ditarik ke bawah jalur yang dapat dilepas dan dipasang pada transom kapal dan kemudian dilempar ke kedalaman target. Kapsul akan turun sepanjang jalur dengan kecepatan 6 m.detik^{-1} dan selanjutnya pada $\geq 3 \text{ m.detik}^{-1}$

Kebutuhan akan kombinasi

Penilaian perangkat pemasang umpan di bawah air ini berdasarkan persyaratan bahwa tali cabang telah memenuhi standar minimum yang direkomendasikan saat ini untuk pemberatan tali cabang. Namun, perlu diperhatikan bahwa perangkat ini mengintegrasikan dua komponen kinerja: i) melindungi dan ii) meningkatkan laju tenggelam kail berumpan untuk mengurangi peluang burung laut dapat menyambarnya.

Pemantauan pelaksanaan

Kombinasi inspeksi berbasis pelabuhan dan pengumpulan dan pengawasan data otonom berbasis kapal (misalnya inspeksi pengamat pada prosedur penurunan alat tangkap; pengawasan dan pengumpulan data elektronik otonom; pemeriksaan kepatuhan di laut) akan diperlukan untuk menilai penggunaan dan kepatuhan.

Kebutuhan akan penelitian

Melakukan penelitian lapangan lebih lanjut untuk mengevaluasi pengaruh umpan dangkal (misalnya kedalaman 4-5 m) dan umpan dalam (misalnya kedalaman 6-10 m) terhadap perilaku burung laut dalam mengikuti kapal dan menyambar umpan saat Underwater Bait Setter (Skadia Technologies) digunakan secara *terus-menerus*. Hal ini tidak diteliti oleh Robertson et al. (2018) yang memasang kelompok kail di bawah air dan kelompok kail di permukaan secara bergantian untuk membandingkan efek relatifnya). Perlu dilakukan penelitian lapangan lebih lanjut untuk mengevaluasi kinerja Underwater Bait Setter (Skadia Technologies) dengan tali cabang tanpa pemberat.

6. Penutupan Perikanan Berdasarkan Waktu - Area

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Metode mitigasi yang terbukti dan direkomendasikan. Menghindari penangkapan ikan di area puncak dan/atau selama periode aktivitas mencari makan yang intens telah digunakan secara efektif untuk mengurangi tangkapan sampingan secara cepat dan signifikan pada perikanan rawai.

Catatan dan Peringatan

Hal ini merupakan respons pengelolaan yang penting dan efektif, terutama untuk area berisiko tinggi dan ketika upaya lain terbukti tidak efektif. Meskipun hal ini bisa sangat efektif di lokasi yang ditargetkan dan/atau selama musim tertentu, penutupan area pada waktu tertentu dapat mengalihkan upaya penangkapan ikan ke area yang belum diatur dengan baik, sehingga menyebabkan tingkat kematian insidental yang lebih besar.

Standar minimum

Belum ditentukan, tetapi sangat disarankan.

Kebutuhan akan kombinasi

Harus dikombinasikan dengan langkah-langkah lain, baik di area yang ditargetkan ketika wilayah tersebut dibuka kembali untuk penangkapan ikan dan juga di area yang berdekatan untuk memastikan perpindahan upaya penangkapan ikan tidak hanya menyebabkan perubahan spasial dalam angka kematian insidental.

Pemantauan pelaksanaan

Kapal yang dilengkapi dengan VMS dikombinasikan dengan pemantauan aktivitas oleh otoritas manajemen yang sesuai dianggap sebagai pemantauan yang tepat. Area/musim harus dijaga dengan patrol untuk memastikan efektivitas jika diduga ada aktivitas penangkapan ikan yang ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur (*Illegal, Unreported and Unregulated/IUU*).

Kebutuhan akan penelitian

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai variabilitas musiman dalam pola distribusi dan perilaku burung laut terkait dengan perikanan, termasuk apakah penutupan area untuk penangkapan ikan menyebabkan pergeseran distribusi burung laut ke wilayah lain yang berdekatan.

PERTIMBANGAN LAIN

7. Side-Setting dengan pemberat tali dan tirai burung

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Langkah mitigasi ini terbukti lebih efektif dibandingkan langkah-langkah mitigasi lain yang diuji secara bersamaan, termasuk memasang corong peluncuran dan umpan berwarna biru, pada kapal-kapal yang relatif kecil di perikanan tuna dan ikan todak pelagis Hawaii (Gilman et al. 2003b). **Efektivitas perikanan di belahan bumi selatan belum diteliti sehingga tidak direkomendasikan sebagai langkah mitigasi yang terbukti dalam perikanan tersebut pada saat ini** (Brothers & Gilman 2006; Yokota & Kiyota 2006).

Catatan dan Peringatan

Kail harus berada cukup di bawah permukaan dan dilindungi oleh tirai burung pada saat mencapai buritan kapal. Di Hawaii, uji coba *side-setting* dilakukan dengan tirai burung dan alat putar *swivel* berbobot 45-60 g yang ditempatkan dalam jarak 0,5 m dari kail. Penelitian yang dilakukan Jepang menyimpulkan bahwa langkah mitigasi ini harus digunakan bersamaan dengan mitigasi lain (Yokota & Kiyota 2006). Percobaan di Hawaii dilakukan di wilayah yang sebagian besar merupakan kumpulan burung laut yang mencari makan di permukaan dan tindakan ini memerlukan pengujian di perikanan lain dan wilayah di mana kelimpahan burung laut lebih tinggi dan konsumsi sekunder (kail diambil oleh burung yang menyelam dan kemudian diserang oleh burung laut lain di permukaan) lebih penting. Oleh karena itu, saat ini tidak dapat direkomendasikan untuk digunakan pada wilayah perikanan lain.

Standar minimum

Diperlukan definisi yang jelas tentang *side-setting*. Definisi Hawaii minimal hanya 1 m di depan buritan yang kemungkinan akan mengurangi efektivitas. Jarak ke depan buritan mengacu pada posisi penempatan umpan secara manual. Kail yang berumpan harus dilempar dengan tangan ke depan lokasi penyebaran umpan jika ingin mendapat “perlindungan” dengan berada dekat dengan sisi kapal.

Kebutuhan akan kombinasi

Tali yang dipasang dari samping kapal harus diberi pemberat yang tepat sesuai dengan saran praktik terbaik ACAP dan dilindungi oleh tirai burung yang efektif.

Pemantauan pelaksanaan

Mebutuhkan pengamat perikanan atau pengawasan video.

Kebutuhan akan penelitian

Saat ini belum teruji dalam perikanan Belahan Bumi Selatan terhadap kumpulan burung laut yang menyelam (misalnya Petrel *Procellaria* sp. dan Shearwaters *Puffinus* sp) dan albatros. Sehingga *side-setting* menjadi hal yang mendesak untuk diteliti.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/769-fs-09-pelagic-longline-side-setting/file>

8. Blue dyed bait (Umpan berwarna biru)

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai metode mitigasi (Boggs 2001; Gilman et al. 2003b; Minami & Kiyota 2001; Minami & Kiyota 2004; Lydon & Starr 2005, Cocking et al. 2008; Ochi et al. 2011).

Catatan dan Peringatan

Data yang tersedia menunjukkan bahwa hanya efektif dengan umpan cumi (Cocking et al. 2008). Pencelupan warna di atas kapal membutuhkan tenaga kerja dan sulit dilakukan dalam kondisi badai. Hasil di berbagai penelitian tidak konsisten.

Standar minimum

Campurkan umpan ke plakat warna standar atau berdasarkan ketentuan berikut (misalnya memakai pewarna makanan ‘Biru Cemerlang’ [Indeks Warna 42090, juga dikenal sebagai Bahan Aditif Makanan nomor E133] yang dicampur pada 0,5% selama minimal 20 menit).

Kebutuhan akan kombinasi

Harus dikombinasikan dengan tali pengusir burung atau penurunan alat tangkap pada malam hari.

Pemantauan pelaksanaan

Praktik pewarnaan umpan di atas kapal di laut saat ini memerlukan kehadiran pengamat atau pengawasan video untuk memantau pelaksanaannya. Jika tidak ada pengamat di atas kapal atau pengawasan video, penilaian pelaksanaan mengharuskan umpan diwarnai di darat dan dipantau melalui inspeksi pelabuhan terhadap semua umpan di kapal sebelum berangkat melakukan perjalanan penangkapan ikan.

Kebutuhan akan penelitian

Pengujian lebih lanjut diperlukan di Samudra Selatan.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/770-fs-10-pelagic-longline-blue-dyded-bait-squid/file>

9. Line shooter (Penembak tali)

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai tindakan mitigasi (Robertson et al. 2010b).

Catatan dan Peringatan

Penggunaan penembak tali untuk memasang peralatan lebih dalam tidak dapat dianggap sebagai tindakan mitigasi. Tali utama yang dipasang ke dalam turbulensi baling-baling dengan penembak tali tanpa ketegangan di bagian belakang (misalnya menjadi kendur), seperti halnya pada pemasangan dalam, secara signifikan memperlambat laju tenggelamnya kait (Robertson et al. 2010b).

Standar minimum

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak berlaku.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan penelitian

Tidak berlaku.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/771-fs-11-pelagic-longline-bait-caster-and-line-shooter/file>

10. Baitcaster (Pemintal umpan)

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai tindakan mitigasi (Duckworth 1995; Klaer & Polacheck 1998).

Catatan dan Peringatan

Bukan merupakan tindakan mitigasi kecuali tersedia mesin *casting* umpan yang memiliki kemampuan untuk mengontrol jarak pelemparan umpan. Hal ini diperlukan untuk memungkinkan penebaran umpan secara akurat di bawah tali pengusir burung. Mesin yang ada saat ini (tanpa kontrol daya variabel) kemungkinan besar akan memasang kail berumpan jauh melampaui posisi aliran tali pengusir burung, sehingga meningkatkan risiko terhadap burung laut. Hanya sedikit mesin yang tersedia secara komersial yang memiliki kontrol daya variabel. Perlu lebih banyak pengembangan.

Standar minimum

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak berlaku.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku

Kebutuhan akan penelitian

Mengembangkan (dan mengimplementasikan) mesin *casting* dengan kontrol daya variabel.

Lembar Fakta Mitigasi

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/771-fs-11-pelagic-longline-bait-caster-and-line-shooter/file>

11. Corong pemasang umpan bawah air

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai tindakan mitigasi (Brothers 1991; Boggs 2001; Gilman et al. 2003a; Gilman et al. 2003b; Sakai et al. 2004; Lawrence et al. 2006).

Catatan dan Peringatan

Dalam perikanan pelagis, peralatan yang ada belum cukup kokoh untuk digunakan oleh kapal-kapal besar di laut yang ganas. Masalah dengan malafungsi dan inkonsistensi kinerja telah dilaporkan (misalnya Gilman et al. 2003a dan uji coba di Australia yang dikutip dalam Baker & Wise 2005).

Standar minimum

Belum ditetapkan

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak disarankan untuk aplikasi umum saat ini.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan penelitian

Masalah desain yang harus diatasi.

12. Pembuangan limbah ikan secara strategis

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai langkah mitigasi utama dalam perikanan rawai pelagis, tetapi harus dianggap sebagai praktik yang baik (McNamara et al. 1999; Cherel et al. 1996).

Catatan dan Peringatan

Mitigasi ini harus dianggap sebagai langkah tambahan (yaitu digunakan sebagai tambahan dari langkah-langkah mitigasi praktik terbaik yang utama). Limbah ikan menarik burung ke kapal, dan juga membiasakan burung untuk mendekati kapal. Apabila memungkinkan, pembuangan limbah ikan harus dihilangkan atau dibatasi pada periode ketika tidak sedang memasang atau menarik pancingan. Pembuangan strategis selama penurunan alat tangkap (membuang limbah ikan yang sudah dihomogenisasi ke sisi kapal selama penurunan alat tangkap untuk menarik burung ke area ini dan menjauh dari kail yang berumpan, Cherel et al. 1996) dapat meningkatkan interaksi dan harus dihindari. Penyimpanan limbah ikan dan/atau pembakaran mungkin tidak praktis pada kapal kecil.

Standar minimum

Belum ditetapkan untuk perikanan pelagis. Dalam Konvensi Konservasi Sumber Daya Kehidupan Laut Antartika (CCAMLR), pembuangan limbah ikan dilarang selama penurunan alat tangkap untuk perikanan rawai demersal. Selama penarikan tali, penyimpanan limbah dianjurkan, dan jika dibuang harus dibuang di sisi kapal yang berlawanan dengan area penarikan.

Kebutuhan akan kombinasi

Harus dikombinasikan dengan tindakan mitigasi lain.

Pemantauan pelaksanaan

Mengharuskan praktik pembuangan limbah ikan dipantau oleh pengamat perikanan atau pengawasan video.

Kebutuhan akan penelitian

Diperlukan informasi lebih lanjut mengenai peluang dan kendala penerapan pengelolaan limbah ikan di perikanan pelagis (jangka pendek dan jangka panjang).

13. Umpan hidup

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Tidak direkomendasikan karena penggunaan umpan hidup dapat meningkatkan jumlah tangkapan sampingan burung laut (Robertson et al. 2010a; Trebilco et al. 2010).

Catatan dan Peringatan

Umpan hidup tenggelam jauh lebih lambat dibandingkan umpan mati (ikan dan cumi-cumi), sehingga meningkatkan paparan umpan terhadap burung laut. Penggunaan umpan hidup berhubungan dengan tingkat tangkapan sampingan burung laut yang lebih tinggi.

Standar minimum

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak berlaku.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan penelitian

Tidak berlaku.

14. Status kecairan umpan – penggunaan umpan yang dicairkan daripada umpan beku

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Belum terbukti dan tidak direkomendasikan sebagai tindakan mitigasi utama (Brothers 1991; Duckworth 1995; Klaer & Polacheck 1998; Brothers et al. 1999; Robertson & van den Hoff 2010).

Catatan dan Peringatan

Umpan yang dicairkan diyakini lebih cepat tenggelam dibandingkan umpan beku. Namun, Robertson & van den Hoff (2010) menyimpulkan bahwa pencairan umpan tidak mempunyai pengaruh praktis terhadap kematian burung laut di perikanan pelagis. Umpan tidak dapat dipisahkan dari umpan lainnya dalam blok umpan yang dibekukan dan kail tidak dapat dimasukkan ke dalam umpan kecuali umpan tersebut telah dicairkan sebagian (tidak praktis bagi nelayan untuk menggunakan umpan yang dibekukan sepenuhnya). Umpan yang

dicairkan sebagian akan tenggelam dengan kecepatan yang sama dengan umpan yang telah dicairkan sepenuhnya.

Standar minimum

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak berlaku.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku.

Kebutuhan akan penelitian

Tidak berlaku.

15. Mitigasi Penarikan Alat Tangkap

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan pelagis

Strategi untuk mengurangi dampak terkaitnya burung laut selama penarikan alat tangkap belum dikembangkan dan diuji dengan baik untuk perikanan rawai pelagis.

Catatan dan Peringatan

Pengembangan dan pengujian langkah-langkah mitigasi tangkapan sampingan burung laut pada perikanan rawai pelagis hampir secara eksklusif berfokus pada bagaimana meminimalkan atau mencegah terjadinya tangkapan sampingan selama operasi penurunan alat tangkap. Meskipun beberapa langkah, seperti Tirai Burung, telah dirancang dan diuji pada perikanan rawai demersal untuk mengurangi kejadian penangkapan selama penarikan, metode ini belum dapat diterapkan secara langsung pada perikanan rawai pelagis.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak ada informasi

Kebutuhan akan penelitian

Mengembangkan metode yang meminimalkan dampak terkaitnya burung laut selama penarikan tali pancing di perikanan rawai pelagis tetap menjadi prioritas penelitian yang mendesak.

Standar minimum

Tidak ada informasi

Pemantauan pelaksanaan

Tidak ada informasi

Lembar Fakta Mitigasi

Perlu dicatat bahwa lembar fakta ini sebagian besar ditujukan pada mitigasi penarikan alat tangkap dalam perikanan rawai demersal dan tidak secara langsung dapat diterapkan pada perikanan rawai pelagis.

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1907-fs-12-demersal-pelagic-longline-haul-mitigation/file>

16. Laser

Laser Energi Tinggi Sangat Tidak Dianjurkan

Bukti ilmiah mengenai efektivitasnya dalam perikanan rawai pelagis

Bukti yang ada menunjukkan bahwa laser berenergi tinggi (laser Kelas 4, kelas tertinggi dalam hal bahaya laser) tidak efektif dalam menghalangi burung laut dari area berbahaya di sekitar kapal penangkap ikan (Melvin et al. 2016) dan kemungkinan besar merusak sistem penglihatan burung laut yang berdampak negatif pada perilaku pencarian makan burung laut yang terkena laser (Fernandez-Juricic, 2023).

Catatan dan Peringatan

Kekhawatiran masih terus berlanjut mengenai keselamatan (baik bagi manusia maupun burung) dan efektivitas teknologi laser dengan tingkat energi yang tidak diketahui sebagai alat mitigasi tangkapan sampingan burung laut, karena teknologi tersebut saat ini terus digunakan di berbagai perikanan. Bukti yang ada menunjukkan bahwa laser berenergi tinggi tidak lagi dipasarkan untuk penggunaan pada perikanan. Saat ini masih kurang bukti mengenai kemungkinan bahwa laser dengan tingkat energi lebih rendah yang digunakan dengan cara yang berbeda (pemindaian, kedipan, panjang gelombang, dll.) dapat digunakan dengan aman dan efektif.

Standar minimum

Tidak berlaku karena sangat tidak disarankan.

Kebutuhan akan kombinasi

Tidak berlaku karena sangat tidak disarankan.

Pemantauan pelaksanaan

Tidak berlaku karena sangat tidak disarankan.

Kebutuhan akan penelitian

Karena laser berenergi tinggi terus digunakan di beberapa perikanan, kami mendorong pelaporan mengenai cakupan dan tingkat daya keluaran penggunaan laser oleh Pihak-Pihak ACAP, termasuk informasi mengenai efektivitas serta dampaknya terhadap kesejahteraan burung.

REFERENSI

- Anderson, S. and McArdle, B., 2002. Sink rate of baited hooks during deployment of a pelagic longline from a New Zealand fishing vessel. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* **36**: 185–195.
- ATF, 2011. Developments in experimental mitigation research – Pelagic longline fisheries in Brazil, South Africa and Uruguay. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 - 24 August 2011, [SBWG4 Doc 09](#).
- Baker, G.B., Candy, S.G. and Rollinson D., 2016. Efficacy of the 'Smart Tuna Hook' in reducing bycatch of seabirds in the South African Pelagic Longline Fishery. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Inf 07](#).
- Baker, G.B. and Wise, B.S., 2005. The impact of pelagic longline fishing on the flesh-footed shearwater *Puffinus carneipes* in Eastern Australia. *Biological Conservation* **126**: 306–316.
- Barrington, J.H.S., 2016a. 'Hook Pod' as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 10](#).
- Barrington, J.H.S., 2016b. 'Smart Tuna Hook' as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 09](#).
- Barrington, J.H.S., Robertson, G. and Candy S.G., 2016. Categorising branch line weighting for pelagic longline fishing according to sink rates. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Serena, Chile, 2 - 4 May 2016, [SBWG7 Doc 07](#).
- Barrington, J.H.S., 2021. Underwater Bait Setting as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Doc 12](#).
- Boggs, C.H., 2001. Detering albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets. In: Melvin, E. and Parrish, J.K. (Eds.), *Seabird Bycatch: Trends, Roadblocks and Solutions*. University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, Alaska, pp. 79–94.
- Brothers, N.P., 1991. Approaches to reducing albatross mortality and associated bait loss in the Japanese long-line fishery. *Biological Conservation* **55**: 255–268.
- Brothers, N. and Gilman, E., 2006. Technical assistance for Hawaii-based pelagic longline vessels to modify deck design and fishing practices to side set. Prepared for the National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Regional Office, Blue Ocean Institute, September 2006.
- Brothers, N., Gales, R. and Reid, T., 1999. The influence of environmental variables and mitigation measures on seabird catch rates in the Japanese tuna longline fishery within the Australian Fishing Zone 1991-1995. *Biological Conservation* **88**: 85–101.

- Brothers, N., Gales, R. and Reid, T., 2001. The effect of line weighting on the sink rate of pelagic tuna longline hooks, and its potential for minimising seabird mortalities. CCSBT-ERS/0111/53.
- CCAMLR, 2002. Report of the working group on fish stock assessment. Report of the twenty-first meeting of the Scientific Committee of the Commission for the Conservation of Marine Living Resources. Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, Hobart.
- Cherel, Y., Weimerskirch, H. and Duhamel, G., 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation* **75**: 63–70.
- Claudino dos Santos, R.C., Silva-Costa, A., Sant’Ana, R., Gianuca, D., Yates, O., Marques, C. and Neves, T., 2016. Comparative trials of Lumo Leads and traditional line weighting in the Brazilian pelagic longline fishery. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 14](#).
- Cocking, L.J., Double, M.C., Milburn, P.J. and Brando, V.E., 2008. Seabird bycatch mitigation and blue-dyed bait: A spectral and experimental assessment. *Biological Conservation* **14**: 1354–1364.
- Domingo, A., Jiménez, S., Abreu, M., Forselledo, R. and Yates, O., 2017. Effectiveness of tori line use to reduce seabird bycatch in pelagic longline fishing. *PLoS ONE* **12**: e0184465.
- Duckworth, K., 1995. Analysis of factors which influence seabird bycatch in the Japanese southern bluefin tuna longline fishery in New Zealand waters, 1989–1993. New Zealand Fisheries Assessment Research Document 95/26.
- Fernandez-Juricic, E. 2023. Laser technology for seabird bycatch prevention in commercial fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eleventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Edinburgh, United Kingdom, 15-17 May 2023, [SBWG11 Doc 11](#).
- Gales, R., Brothers, N. and Reid, T., 1998. Seabird mortality in the Japanese tuna longline fishery around Australia, 1988-1995. *Biological Conservation* **86**: 37–56.
- Gianuca, D., Canani, G., Silva-Costa, A., Milbratz, S. and Neves, T., 2021. Trialling the new Hookpod-mini, which releases the hook at 20 m depth, in pelagic longline fisheries off southern Brazil. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Inf 16](#).
- Gianuca, D., Peppes, F., César, J., Marques, C., Neves, T., 2011. The effect of leaded swivel position and light toriline on bird attack rates in Brazilian pelagic longline. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 - 24 August 2011, [SBWG4 Doc 40 Rev 1](#).
- Gianuca, D., Peppes, F.V., César, J.H., Sant’Ana, R. and Neves, T., 2013. Do leaded swivels close to hooks affect the catch rate of target species in pelagic longline? A preliminary study of southern Brazilian fleet. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fifth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Rochelle, France, 1 - 3 May 2013, [SBWG5 Doc 33](#).

- Gilman, E., Boggs, C. and Brothers, N., 2003a. Performance assessment of an underwater setting chute to mitigate seabird bycatch in the Hawaii pelagic longline tuna fishery. *Ocean and Coastal Management* **46**: 985–1010.
- Gilman, E., Brothers, N., Kobayashi, D.R., Martin, S., Cook, J., Ray, J., Ching, G. and Woods, B., 2003b. Performance assessment of underwater setting chutes, side setting, and blue-dyed bait to minimise seabird mortality in Hawaii longline tuna and swordfish fisheries. Final report. Western Pacific Regional Fishery Management Council. Honolulu, Hawaii, USA. 42 p.
- Gilman, E., Brothers, N. and Kobayashi, D., 2005. Principles and approaches to abate seabird bycatch in longline fisheries. *Fish and Fisheries* **6**: 35–49.
- Gilman, E., Musyl, M., Wild, M., Rong, H. and Chaloupka, M. 2022. Investigating weighted fishing hooks for seabird bycatch mitigation. *Scientific Reports* **12**: 2833.
- Gilman, E., Evans, T., Pollard, I. and Chaloupka, M., 2023. Adjusting time-of-day and depth of fishing provides an economically viable solution to seabird bycatch in an albacore tuna longline fishery. *Scientific Reports* **13**: 2621.
- Goad, D. and Debski, I., 2017. Bird-scaring line designs for small longline vessels. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eighth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Wellington, New Zealand, 4 - 6 September 2017, [SBWG8 Doc 12](#).
- Goad, D., Debski, I. and Potts, J., 2019. Hookpod-mini: a smaller potential solution to mitigate seabird bycatch in pelagic longline fisheries. *Endangered Species Research* **39**: 1–8.
- Hu, F., Shiga, M., Yokota, K., Shiode, D., Tokai, T., Sakai, H. and Arimoto, T., 2005. Effects of specifications of branch line on sinking characteristics of hooks in Japanese tuna longline. *Nippon Suisan Gakkaishi* **71**: 33–38.
- Imber, M.J., 1994. Report on a tuna long-lining fishing voyage aboard Southern Venture to observe seabird by-catch problems. Science & Research Series 65. Department of Conservation, Wellington, New Zealand.
- Jiménez, S., Domingo, A. and Brazeiro, A., 2009. Seabird bycatch in the Southwest Atlantic: Interaction with the Uruguayan pelagic longline fishery. *Polar Biology* **32**: 187–196.
- Jiménez, S., Domingo, A., Abreu, M., Forselledo, R. and Pons, M., 2013. Effect of reduced distance between the hook and weight in pelagic longline branchlines on seabird attack and bycatch rates and on the catch of target species. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fifth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group. La Rochelle, France, 1 - 3 May 2013, [SBWG5 Doc 49](#).
- Jiménez, S., Phillips, R.A., Brazeiro, A., Defeo, O. and Domingo, A., 2014. Bycatch of great albatrosses in pelagic longline fisheries in the southwest Atlantic: Contributing factors and implications for management. *Biological Conservation* **171**: 9–20.
- Jiménez, S., Forselledo, R. and Domingo, A., 2017. Effect of reduced distance between the hook and weight in pelagic longline branch-lines on seabird attack and bycatch rates and on the catch of target species. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eighth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 4 - 6 September 2017, Wellington, New Zealand, [SBWG8 Inf 27 Rev 1](#).

- Jiménez, S., Domingo, A., Forselledo, R., Sullivan, B.J. and Yates, O., 2019. Mitigating bycatch of threatened seabirds: the effectiveness of branch line weighting in pelagic longline fisheries. *Animal Conservation* **22**: 376–385.
- Jiménez, S., Domingo, A., Winker, H., Parker, D., Gianuca, D., Neves, T., Coelho, R. and Kerwath, S., 2020. Towards mitigation of seabird bycatch: Large-scale effectiveness of night setting and Tori lines across multiple pelagic longline fleets. *Biological Conservation* **247**: 108642.
- Klaer, N. and Polacheck, T., 1998. The influence of environmental factors and mitigation measures on by-catch rates of seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian region. *Emu* **98**: 305–316.
- Lawrence, E., Wise, B., Bromhead, D., Hindmarsh, S., Barry, S., Bensley, N. and Findlay, J., 2006. Analyses of AFMA seabird mitigation trials – 2001 to 2004. Bureau of Rural Sciences. Canberra.
- Lydon, G. and Starr, P., 2005. Effect of blue dyed bait on incidental seabird mortalities and fish catch rates on a commercial longliner fishing off East Cape, New Zealand. Unpublished Conservation Services Programme Report, Department of Conservation, New Zealand. 12 pp.
- McNamara, B., Torre, L. and Kaaialii, G., 1999. Hawaii longline seabird mortality mitigation project. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, Hawaii, USA.
- Melvin, E.F., 2003. Streamer lines to reduce seabird bycatch in longline fisheries. Washington Sea Grant Program, WSG-AS 00-33.
- Melvin, E.F., Sullivan, B., Robertson, G. and Wienecke, B., 2004. A review of the effectiveness of streamer lines as a seabird bycatch mitigation technique in longline fisheries and CCAMLR streamer line requirements. *CCAMLR Science* **11**: 189–201.
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2010. Shrink and Defend: A Comparison of Two Streamer Line designs in the 2009 South Africa Tuna Fishery. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Third Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Mar del Plata, Argentina, 8 – 9 April 2010, [SBWG3 Doc 13 Rev 1](#).
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2011. Preliminary report of 2010 weighted branch line trials in the tuna joint venture fishery in the South African EEZ. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 – 24 August 2011, [SBWG4 Doc 07](#).
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2013. Reducing seabird bycatch in the South African joint venture tuna fishery using bird-scaring lines, branch line weighting and nighttime setting of hooks. *Fisheries Research* **147**: 72–82.
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2014. Best practice seabird bycatch mitigation for pelagic longline fisheries targeting tuna and related species. *Fisheries Research* **149**: 5–18.
- Melvin, E.F., Asher, W.E., Fernandez-Juricic, E. and Lim, A., 2016. Results of initial trials to determine if laser light can prevent seabird bycatch in North Pacific Fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Serena, Chile, 2 – 4 May 2016, [SBWG7 Inf 12](#).

- Melvin, E.F., Wolfaardt, A., Crawford, R., Gilman, E. and Suazo, C.G. (2023). Bycatch reduction. In *Conservation of Marine Birds*. pp. 457–496. Academic Press.
- Meyer, S. and MacKenzie, D. 2022. Factors affecting protected species captures in domestic surface longline fisheries. *New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 296*. 84 p. [Available for download here](#).
- Minami, H. and Kiyota, M., 2001. Effect of blue-dyed bait on reducing incidental take of seabirds. CCSBT-ERS/0111/61.
- Minami, H. and Kiyota, M., 2004. Effect of blue-dyed bait and tori-pole streamer on reduction of incidental take of seabirds in the Japanese southern bluefin tuna longline fisheries. CCSBT-ERS/0402/08.
- Ochi, D., Sato, N. and Minami, H., 2011. A comparison of two blue-dyed bait types for reducing incidental catch of seabirds in the experimental operations of the Japanese southern bluefin tuna longline. WCPFC-SC7/EB-WP-09.
- Ochi, D., Sato, N., Katsumata, N., Guy, T., Melvin, E.F. and Minami, H., 2013. At-sea experiment to evaluate the effectiveness of multiple mitigation measures on pelagic longline operation in western North Pacific. WCPFC-SC9/EB-WP-11.
- Robertson, G. and van den Hoff, J., 2010. Static water trials of the sink rates of baited hooks to improve understanding of sink rates estimated at sea. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Third Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Mar del Plata, Argentina, 8 – 9 April 2010, [SBWG3 Doc 31](#).
- Robertson, G., Ashworth, P., Ashworth, P., Carlyle, I. and Candy, S.G., 2015. The development and operational testing of an underwater bait setting system to prevent the mortality of albatrosses and petrels in pelagic longline fisheries. *Open Journal of Marine Science* **5**: 1–12.
- Robertson, G., Ashworth, P., Ashworth, P., Carlyle, I., Jiménez, S., Forselledo, R., Domingo, A. and Candy, S.G., 2018. Setting baited hooks by stealth (underwater) can prevent the mortality of albatrosses and petrels in pelagic fisheries. *Biological Conservation* **225**: 134–143.
- Robertson, G., Candy, S.G., Wienecke, B. and Lawton, K., 2010a. Experimental determinations of factors affecting the sink rates of baited hooks to minimize seabird mortality in pelagic longline fisheries. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**: 632–643.
- Robertson, G., Candy, S.G. and Wienecke, B., 2010b. Effect of line shooter and mainline tension on the sink rates of pelagic longlines and implications for seabird interactions. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**: 419–427.
- Robertson, G., Candy, S. and Hall, S., 2013. New branch line weighting regimes to reduce the risk of seabird mortality in pelagic longline fisheries without affecting fish catch. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **23**: 885–900.
- Rollinson, D.P., Wanless, R.M., Makhado, A.B. and Crawford, R.J.M., 2016. A review of seabird bycatch mitigation measures, including experimental work, within South Africa's tuna longline fishery. IOTC-2016-SC19-13 Rev_1.

- Rollinson, D.P., 2017. Understanding and mitigating seabird bycatch in the South African pelagic longline fishery. Thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy. University of Cape Town.
- Sakai, H., Fuxiang, H. and Arimoto, T., 2004. Underwater setting device for preventing incidental catches of seabirds in tuna longline fishing. CCSBT-ERS/0402/Info06.
- Sakai, H., Hu, F. and Arimoto, T., 2001. Basic study on prevention of incidental catch of seabirds in tuna longline. CCSBT-ERS/0111/62.
- Santos, R.C., Silva-Costa, A., Sant'Ana, R., Gianuca, D., Yates, O., Marques, C. and Neves, T. 2019. Improved line weighting reduces seabird bycatch without affecting fish catch in the Brazilian pelagic longline fishery. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **29**: 442–449
- Sato, N., Minami, H., Katsumata, N., Ochi, E. and Yokawa, K., 2013. Comparison of the effectiveness of paired and single tori lines for preventing bait attacks by seabirds and their bycatch in pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* **140**: 14–19.
- Sullivan, B. and Barrington J.H.S., 2021. Hookpod-mini as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Doc 13](#).
- Sullivan, B.J., Kibel, B., Kibel, P., Yates, O., Potts, J.M., Ingham, B., Domingo, A., Gianuca, D., Jiménez, S., Lebepe, B., Maree, B.A., Neves, T., Peppes, F., Rasehlomi, T., Silva-Costa, A. and Wanless, R.M., 2018. At-sea trialling of the Hookpod: a 'one-stop' mitigation solution for seabird bycatch in pelagic longline fisheries. *Animal Conservation* **21**: 159–167.
- Trebilco, R., Gales, R., Lawrence, E., Alderman, R., Robertson, G. and Baker, G.B., 2010. Characterizing seabird bycatch in the eastern Australian tuna and billfish pelagic longline fishery in relation to temporal, spatial and biological influences. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**: 531–542.
- Uozumi, Y. and Takeuchi, Y. 1998. Influence of tori pole on incidental catch rate of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline fishery in high seas. CCSBT-WRS/9806/9 revised.
- Yokota, K. and Kiyota, M., 2006. Preliminary report of side-setting experiments in a large sized longline vessel. Second meeting of the WCPFC Ecosystem and Bycatch SWG, Manila, Philippines, 10 August 2006. WCPFC-SC2-2006/EB WP-15.