

Pedoman untuk Mengurangi Hasil Tangkap Sampingan (HTS)

Pada Perikanan Pukat-hela (trawl) udang Perairan Tropis





Pedoman untuk Mengurangi Hasil Tangkap Sampingan (HTS)

Pada Perikanan Pukat-hela (trawl) udang Perairan Tropis

Steve Eayrs

Ilustrasi oleh Garry Day



© 2005 Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) Perserikatan Bangsa-bangsa, Roma, Italia

Penamaan yang digunakan dan penyajian bahan dalam publikasi ini tidak menyatakan sesuatu pendapat apapun dari pihak The Food and Agriculture Organization of The United Nations berkenaan dengan status hukum suatu negara, wilayah / teritori, kota atau kawasan atau dari otoritasnya, atau yang berkenaan dengan batas dari garis perbatasan atau sempadannya.

Hak cipta dilindungi. Reproduksi dan penyebaran bahan-bahan buku informasi ini untuk tujuan pendidikan atau tujuan lain yang non komersial diberi hak tanpa ijin tertulis dari pemilik hak cipta sepanjang sumbernya secara penuh diakui. Reproduksi bahan-bahan yang ada di buku informasi ini untuk penjualan kembali atau tujuan komersial, dilarang tanpa ijin tertulis dari pemilik hak cipta. Aplikasi untuk ijin seperti hal tersebut harus ditujukan kepada :

Chief Publishing Management Service
Information Division, FAO
Via delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia
Atau dengan e-mail kepada : copyright@fao.org

Dasar Acuan :
Eayrs, S. (2005) A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries, Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy.

Dicetak oleh :
Foot & Playsted Pty. Ltd., 99 – 109 Charles Street, Launceston, Tasmania

Desain dan tata letak :
Lisa Morgan

Fotografi :
Gary Day dan Steve Eayrs

SEAFDEC: photo pages 4, 10, 14, 22, 26 and sunset photo on inside back cover John Mitchell (NOAA Fisheries, Mississippi Laboratories, USA): photo pages 3 and 61 Wilfred Thiele (FAO): photo page 58

Kontak :
Food and Agriculture (FAO) of the United Nations
Via delle Terme di Caracalla 00100 Roma, Italia
Ph +39 06 5705 5836
Fax +39 06 5705 5188

AMC Search Limited
PO Box 986 Launceston
Tasmania 7250 Australia
Ph +61 3 6335 4850 Fax +61 3 6326 37900
AMC Search Ltd adalah salah satu cabang perguruan tinggi maritim Australia

KATA PENGANTAR

Hasil tangkap sampingan (HTS) adalah bagian dari tangkapan nelayan yang tidak dikehendaki atau bukan merupakan sasaran utama. HTS dibuang ke laut atau dipergunakan untuk konsumsi manusia dan hewan. Tertangkapnya HTS dapat menjadi ancaman bagi keanekaragaman spesies dan kesehatan lingkungan, sebab bagian dari tangkapan ini biasanya tidak diatur. Dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang di daerah tropis, HTS seringkali terdiri atas spesies ikan konsumsi yang muda dan karena itu menjadi ancaman untuk ketahanan pangan dan produksi perikanan yang berkelanjutan. HTS merupakan masalah global dan harus diberikan perhatian.

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Badan Pangan dan Pertanian dari PBB, mengangkat masalah ini melalui proyek “Pengurangan hasil tangkapan yang dibuang (*discards*) dan dampak lingkungan dari perikanan”. Dibawah proyek ini, FAO melaksanakan suatu proyek global selama lima tahun yang dibiayai oleh Global Environmental Facility (GEF) berjudul “Pengurangan pengaruh lingkungan yang diakibatkan perikanan pukat-hela (trawl) udang”, melalui introduksi teknologi pengurangan HTS dan perbaikan manajemen. Dua belas negara¹ Bahrain, Cameron, Columbia, Costa Rica, Cuba, Iran, Indonesia, Mexico, Nigeria, Philippines, Trinidad dan Tobago, dan Venezuela, dari Amerika Latin, Karibia, Afrika Barat, Asia Tenggara dan kawasan Teluk, dan satu lembaga antar pemerintah² Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) juga turut berpartisipasi dalam proyek ini.

Suatu Pedoman untuk Mengurangi HTS Perikanan Pukat-hela (trawl) udang di daerah Tropis merupakan keluaran dari proyek ini. Pedoman ini dirancang untuk nelayan, pembuat jaring, ahli teknologi penangkapan dan pihak-pihak yang berkepentingan pada pedoman praktis tentang desain, penggunaan dan cara beroperasi alat pereduksi HTS (*HTS/Bycatch Reducing Device*) yang efektif. Para manajer perikanan, pembuat kebijakan dan undang-undang akan merasakan bahwa pedoman ini berguna untuk membantu mengembangkan spesifikasi untuk menentukan desain dan penerapan alat-alat ini di perikanan pukat-hela (trawl) udang.

Isu HTS ini tidak hilang dan pengamatan yang cermat terhadap kegiatan perikanan meningkat. Para nelayan sangat dianjurkan untuk menggunakan alat pengurangan HTS yang tepat, guna mempertahankan produktivitas perikanan dan kemakmuran dalam jangka panjang bagi industri perikanan. Dengan memberikan reaksi yang tepat, nelayan dapat membantu mempertahankan lingkungan laut dan ketahanan pangan dunia untuk saat ini dan masa yang akan datang.

1. Bahrain, Cameron, Columbia, Costa Rica, Cuba, Iran, Indonesia, Mexico, Nigeria, Philippines, Trinidad dan Tobago, dan Venezuela.
2. Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)

UCAPAN TERIMA KASIH

Buku ini merupakan terjemahan utuh atas buku yang aslinya berjudul: A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp- Trawl Fisheries, karangan Mr. Steve Eayrs.

Kegiatan penerjemahannya dimulai sejak adanya persetujuan Project Coordination Officer Fishing Technology Service (FIIT) FAO-Rome yang disampaikan melalui e-mail tertanggal 17 April 2007.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada: FAO-GEF Project (FAO Symbol EP/GLO/201/GEF) yang telah mendanai penerjemahan buku ini. Tim translator, tim pembahas (Ir. Enni Soetopo, Dr. Poerwito Martosubroto, Dr. Wudianto, Ir. Suharianto dan Harry Christjanto, M.Sc Dr. Dedy H. Sutisna selaku Direktur Kapal Perikanan dan Alat Penangkap Ikan, Ir. Suardoyo, MS, seluruh anggota National Steering FAO-GEF Project (FAO Symbol EP/GLO/201/GEF), Ir. Tyas Budiman, MM sebagai National Project Coordinator beserta seluruh staf Direktorat Kapal Perikanan dan Alat Penangkap Ikan dan FAO Rep in Indonesia yang telah memperkarsai dan mempersiapkan segala sesuatunya dari awal hingga hadimya buku ini di hadapan Saudara.

Lay out dan editor: Ir. Jainur Manurung, MM, Eka Pumama, A.Pi, S.Sos, MM, Imron Rosyidi, S.Pi, Muklis, S.Pi, Andi Sardy Safri, S.St.Pi, tim percetakan PT. Citra Grafika.

Alamat:

Ditjen. Perikanan Tangkap (Lt. 16)

Departemen Kelautan dan Perikanan

Jl. Medan Merdeka Timur No. 16 Jakarta Pusat 10110

Telp./fax: 021-3520726, 021-3519070 ext: 1641

KATA PENGANTAR DIREKTUR JENDERAL PERIKANAN TANGKAP

Puji syukur ke hadirat Tuhan YME karena atas perkenan-Nya semata “Pedoman untuk Mengurangi Hasil Tangkap Sampingan (Bycatch) Pada Perikanan Pukat-Hela (Trawl) Udang Perairan Tropis” dalam bentuk buku berbahasa Indonesia ini berhasil disusun.

Besarnya “concern” dunia, termasuk Indonesia, terhadap ancaman yang mungkin ditimbulkan akibat Hasil tangkap Sampingan (HST) serta menyadari saratnya informasi yang dikandung buku karangan Mr. Steve Eayrs ini, yang dalam bahasa aslinya berjudul “A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp- Trawl Fisheries”. Oleh karenanya Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap menganggap penting materi dalam buku tersebut untuk dapat dibaca secara luas oleh masyarakat perikanan di Indonesia; nelayan, pembuat jaring, ahli teknologi penangkapan dan pihak-pihak yang tertarik pada Alat Produksi HTS (Bycatch Reducing Device); desain, penggunaan dan cara beroperasi yang efektif.

Penerjemahan dan penerbitan buku ini dilakukan oleh Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, Dept. Kelautan dan Perikanan bekerja sama dengan FAO-GEF Project (FAO Symbol EP/GLO/201/GEF).

Akhir kata, dengan harapan semoga buku ini dapat bermanfaat dan mendorong dalam upaya pelestarian sumberdaya ikan beserta habitatnya melalui upaya pengurangan ketertangkapan utamanya oleh perikanan pukat hela (trawl) udang di wilayah perairan Indonesia, kepada para pembaca yang budiman saran dan kritik membangun sangat diharapkan.

Jakarta, September 2007-09-10

Direktur Jenderal Perikanan Tangkap,

Dr. Ir. Ali Supardan, M.Sc

Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	i
KATA PENGANTAR DIREKTUR JENDERAL PERIKANAN TANGKAP.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Suatu masalah global.....	1
Spesies yang terancam dan langka	1
Reaksi global untuk mengurangi HTS	1
Tanggapan FAO mengenai pengurangan HTS	3
Apakah yang dimaksud dengan HTS?.....	5
Apakah yang dimaksud dengan hasil tangkapan yang dibuang itu ?.....	5
Apakah yang dimaksud dengan ikan rucah ?.....	6
Mengapa HTS harus dikurangi ?.....	7
Efisiensi Pukat-hela (trawl) udang dan pengolahan	9
Mutu produk dan peluang pemasaran	9
Ketahanan pangan	9
Melindungi lingkungan laut.....	10
Seluk Beluk dari Desain TED dan BRD	11
Apakah yang dimaksud dengan TED ?.....	11
Apakah perbedaan antara TED 'Keras dan Lunak' ?	12
Apakah yang dimaksud dengan BRD itu ?.....	13
Bagaimanakah cara BRD bekerja ?.....	13
Apakah yang dimaksud dengan JTED?.....	14
Dapatkah kantong dengan bermata jaring persegi membantu mengurangi HTS ?	15
Apakah yang dimaksud dengan Fisheyes dan bagaimana alat ini dapat membantu mengurangi HTS ?	16
Apakah yang dimaksud dengan RES dan BRD model Jones-David ?.....	17
Apakah yang dimaksud dengan 'Jendela bermata jaring persegi' dan bagaimana alat ini dapat mengurangi HTS ?.....	18
Apakah yang dimaksud dengan Fish Box ?.....	20
Modifikasi lain apa yang dapat digunakan untuk mengurangi HTS	21
Memilih dan Menguji sebuah TED dan BRD.....	23
Bagaimana memilih suatu TED atau BRD.....	23
Berapa harga sebuah TED atau BRD.....	25
Siapa yang dapat membantu untuk mengembangkan dan menguji alat-alat ini ?.....	26
Pengujian TED dan BRD	26
Pemasangan TED dan BRD	
Pertanyaan-pertanyaan yang sering diajukan	29
Dimanakah TED atau BRD dipasang dikantong ?	29
Seberapa pentingkah letak dan desain dari komponen pengapung?.....	29
Akankah penebaran pukat-hela (trawl) udang dipengaruhi oleh TED atau BRD ?.....	30
Mengoptimalkan Kinerja TED	31
Ukuran Bingkai (tinggi dan lebar bingkai)	31
Bentuk Bingkai	33
Jarak Jeruji	34
Bingkai yang lurus atau bengkok	34
Arah bingkai	35
Sudut bingkai	35
Bukaan Pelepasan	36
Penutup bukaan pelepasan	36
Panel pengarah atau corong.....	38
Daya apung	38
Corong pembilas	39
Bahan bingkai	40
Program perawatan TED	40
Petunjuk untuk mengoptimalkan kinerja TED.....	42
Kinerja dan cara kerja TED	
Pertanyaan-pertanyaan yang sering diajukan	43
Berapa besar seharusnya TED saya ?.....	43
Apakah suatu TED mengeluarkan bagian atas lebih baik dalam mengeluarkan penyu dan hewan-hewan lain	44
Sudut bingkai apa yang saya gunakan?.....	44
Bagaimana saya memasang suatu bingkai pada sudut yang benar?.....	44
Bagaimana saya memeriksa sudut bingkai ?.....	45
Dapatkah sudut bingkai berubah selama proses penarikan ?	46
Seberapakah Jarak jeruji yang harus dipakai ?.....	47
Dapatkah saya dengan cepat merubah jarak jeruji ?.....	47
Mengapa menggunakan panel pengarah atau corong?	48
Bagaimana penutup bukaan pelepasan dapat membantu ?.....	48
Apa yang dimaksud dengan 'being TEDed'?.....	48

Apa yang dimaksud dengan 'Menjungkir balikan TED?	49
Apa penyebab umum kehilangan udang dari TED ?.....	50
Apakah jaring yang telah di pasang TED masih dapat menangkap penyu ?.....	50
Apa yang harus saya perbuat bila saya menangkap seekor penyu ?.....	50
Mengapa kinerja TED dapat berbeda diantara daerah penangkapan ?.....	51
Akankah suatu TED meningkatkan tarikan kantong ?	51
Seberapa beratkah suatu bingkai didalam air.....	52
Mengapa pelampung dipergunakan ?.....	53
Apakah berubahnya daya apung pelampung tergantung pada kedalamannya?.....	53
Apakah TED merupakan suatu resiko keselamatan untuk ABK ?.....	53
Dapatkah TED meningkatkan mutu dan harga ikan ?.....	54
Apakah TED melemahkan kantong saya ?.....	54
Apakah kecepatan pengangkatan jaring mempengaruhi tangkapan udang ?.....	54
Bagaimanakah agar suatu Corong pembilas atau panel mencegah kehilangan udang ?.....	55
Dapatkah TED meloloskan atau mengurangi ikan dan HTS lain?	55
Bagaimana Penggunaan TED akan mempengaruhi kinerja penangkapan udang ?.....	56
Bagaimana penggunaan suatu TED akan mempengaruhi kinerja ekonomisnya?	56
Bagaimanakah penggunaan TED akan mempengaruhi cara saya mengelola bisnis saya ?.....	56
Mengoptimalkan kinerja atau cara kerja BRD.....	57
Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi BRD.....	57
Letak BRD.....	57
Ukuran BRD	57
Ukuran dari bukaan pelepasan	57
Kecepatan pengangkatan jaring	58
Keadaan Cuaca	59
Penutup jaring dan tatakan jaring pelindung	59

Penyebaran vertikal dari udang dan HTS.....	59
Perilaku HTS dan udang didalam pukat-hela.....	60
Kecepatan penarikan.....	61
Panel pengarah.....	62
Program perawatan BRD.....	62
Petunjuk untuk mengoptimalkan kinerja BRD.....	63

Kinerja & cara kerja BRD Pertanyaan-pertanyaan yang sering Diajukan.....

Dapatkah beberapa BRD dipergunakan sekaligus ?	65
Seperti apakah BRD sederhana yang dipergunakan ?.....	65
Apakah kinerja BRD dapat berbeda pada saat siang atau malam hari ?.....	65
Dapatkah saya menggunakan suatu Corong pembilas untuk mencegah kehilangan udang ?.....	65
Bagaimana saya dapat mengikat mata jaring ketupat pada jaring bermata persegi?.....	65
Bagaimanakah perilaku ikan ketika didalam pukat-hela (trawl) udang ?.....	66
Bagaimanakah perilaku udang di dalam Pukat-hela (trawl) udang ?.....	69
Bagaimanakah caranya agar saya dapat mencegah HTS untuk masuk ke pukat-hela (trawl) udang ?.....	69
Apakah ikan yang lolos dapat bertahan hidup ?.....	70
Bagaimanakah cara penggunaan BRD agar dapat mempengaruhi kinerja penangkapan udang ?.....	71
Bagaimanakah penggunaan BRD akan mempengaruhi kinerja ekonomi operasi penangkapan saya?.....	71
Bagaimanakah penggunaan BRD akan mempengaruhi cara saya mengelola bisnis saya?.....	71

Mengatasi Embargo Amerika Serikat Peraturan mengenai TED & hal-hal rincian lain yang berhubungan

dengannya73

Apakah yang dimaksud dengan embargo Amerika Serikat terhadap impor udang ?.....	73
Apakah yang dimaksud dengan program efektifitas yang sebanding (comparable effectiveness) ?.....	73
Apakah yang dimaksud dengan regulasi TED Amerika Serikat ?.....	73
Kepada siapakah embargo tersebut diterapkan?.....	74
Negara manakah yang saat ini dibebaskan dari embargo ?.....	74
Siapakah yang membuat penilaian atas program perlindungan penyu ?.....	74
Kapankah peraturan yang terakhir ini mulai diberlakukan ?.....	75
Bagaimana saya mendapatkan manfaat dari peraturan-peraturan baru tersebut ?.....	75
Dapatkan suatu negara mendapat suatu pembebasan dari peraturan TED yang baru ?.....	75
Apakah ada pilihan-pilihan untuk menggunakan TED ?.....	75
Apakah suatu "test net" atau try net perlu dipasang di TED ?.....	75
Dapatkan nelayan atau perikanan secara individu meminta pembebasan dari embargo ?.....	76
Apakah pengiriman udang ke Amerika Serikat diperiksa ?.....	76
Dimanakah saya dapat memperoleh informasi mengenai peraturan TED ?.....	76

Masa depan pengurangan HTS pada perikanan pukat-hela (trawl) udang.....77

Lembaran data teknis.....	79
Alat Pemisah Penyu (TED).....	80
Bukaan keluar berpenutup ganda untuk penyu di laut lepas.....	83
Bukaan pelepasan penyu laut lepas 181 cm (71 inci).....	85
Bingkai NSW Nordmore.....	87
Fish eye.....	89
Jendela bermata jaring persegi.....	90
Panel jaring bermata persegi berbahan gabungan.....	91
Kantong bermata jaring persegi.....	92

Sekat untuk keluar yang berbentuk jari-jari.....	93
Alat untuk mengeluarkan ikan muda dan rucah berbentuk setengah lingkaran yang kaku.....	95
Kerucut.....	98
Penutup kecil berbentuk lubang untuk ikan keluar.....	99
Daftar istilah.....	100

Lampiran 1 : Suatu ringkasan dari peraturan Amerika Serikat mengenai TED.....	103
Lampiran 2 : Peraturan TED di perikanan udang bagian utara Australia.....	107
Lampiran 3 : Prosedur pemulihan penyu	108
Informasi Tambahan.....	109
Singkatan – singkatan.....	110

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama dan paling penting saya ingin menyampaikan penghargaan atas usaha-usaha yang dilakukan Gary Day a.k.a "TED". Gary menghabiskan beberapa tahun di laut Australia dan di berbagai lautan lain untuk menguji dan mengembangkan TED (Turtle Excluder Device / Alat Pemisah Penyu) dan BRD (Bycatch Reduction Device / Alat untuk Mereduksi Hasil Tangkapan Sampingan), seringkali pada saat cuaca buruk dan kadang-kadang menghadapi nelayan yang enggan hati. Kontribusinya dalam pengembangan alat-alat ini sangat besar dan banyak kinerja TED dan BRD serta efisiensi informasi yang dipergunakan dalam buku pedoman ini berdasarkan hasil usahanya di laut. Tak dapat dipungkiri dia yang memacu diterimanya TED dan BRD ini oleh nelayan dan menyelamatkan mereka dari kesulitan keuangan dengan mengidentifikasi sumber hilangnya udang dan menanggulangi masalah alat tangkapnya. Gary juga menghabiskan waktunya untuk membuat ilustrasi-ilustrasi yang tepat, akurat dan tepat secara geometris untuk buku pedoman ini.

Saya mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan berikut atas masukan berharga yang diberikan dalam versi terdahulu dari buku pedoman ini dan juga untuk saran teknis, serta hasil-hasil terinci lainnya. Mereka adalah: Daniel Aguilar-Ramirez (dahulu bernama National Fisheries Institute); Eyo Ambrose (Nigerian Institute for Oceanography and Marine Research, Africa); Matt Broadhurst (NSW Department of Primary Industry, Conservation Technology Unit, Australia) ; Bundit Chokesanguan (Departemen Pelatihan SEAFDEC, Thailand); Daniel Foster and John Mitchell (NOAA Fisheries, Mississippi Laboratories, USA); Robert "Popeye" Bennet (Popeye Netmaking, Australia), Reg Eays (Australia) and Wilfried Thiele (FAO, Italy).

Akhir kata tetapi bukan berarti yang terakhir, saya ingin menyampaikan penghargaan kepada semua nelayan atas segala upaya dalam melakukan uji coba TED dan BRD. Tanpa semua upaya kalian, banyak dari pengetahuan operasional alat-alat ini yang tidak akan dapat diperoleh dalam waktu atau dengan biaya yang demikian efektif. Dengan resiko berkurangnya hasil tangkapan dan kehilangan pendapatan karena melibatkan diri dalam pengetahuan ini, kadang-kadang ketika nelayan lain hanya sedikit melakukan atau bahkan tidak berbuat apapun, upaya ini merupakan suatu kontribusi yang besar dan patut mendapat penghargaan yang tinggi.



PENDAHULUAN

Suatu masalah global

Sebagian besar perikanan komersial pasti berurusan dengan HTS yang secara luas didefinisikan sebagai segala sesuatu yang tidak diinginkan nelayan untuk ditangkap termasuk ikan, penyu, kepingan karang, karang lunak, hewan-hewan lain serta benda yang tidak hidup. FAO baru-baru ini memperkirakan hampir 7 juta ton HTS yang dibuang ke laut oleh nelayan komersial setiap tahunnya. Ini setara dengan 8% dari seluruh hasil tangkapan perikanan laut dunia. Industri penangkapan pukat-hela (trawl) udang di perairan tropis adalah pelanggar utama penangkapan HTS yang diperkirakan mencapai 27% dari seluruh hasil tangkapan yang dibuang ke laut di seluruh dunia. Pukat-hela (trawl) udang pada umumnya dianggap sebagai salah satu alat penangkapan yang paling tidak selektif, karena HTS dapat terdiri dari beberapa ratus spesies ikan bertulang keras (teleost) dan lebih berat dari hasil tangkapan udangnya dengan perbandingan 20 : 1 atau lebih. Tidak ada alat penangkapan lain yang sebanding dengan trawl dalam hal membuang sumberdaya ikan dengan sia-sia

Spesies yang terancam dan langka.

Penangkapan dengan pukat-hela (trawl) udang juga memberikan dampak yang serius terhadap penyu. Dalam beberapa perikanan pukat-hela (trawl) udang, diperkirakan ribuan penyu tertangkap dan dibuang ke laut setiap tahun. Dampak ini, bersama-sama kegiatan manusia lainnya seperti penangkapan ikan dengan longline, pemburuan dan pengembangan daerah pantai, menyebabkan 6 dari 7 spesies penyu dunia dimasukkan dalam IUCN World Conservation Union Red List of Threatened Species 2003 (Daftar Merah Spesies yang Terancam dalam Pelestarian Alam dan Sumberdaya Alam). Lima di antara spesies ini dicantumkan sebagai berisiko tinggi untuk punah di alam bebas dalam waktu dekat ini dan satu spesies dimasukkan dalam kelompok terancam punah (berisiko sangat tinggi untuk punah di alam bebas dalam waktu dekat ini). Ancaman akan kepunahan hewan-hewan ini menyebabkan dicantumkannya semua spesies penyu dalam Appendix 1 CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species* / Konvensi mengenai Perdagangan Internasional Spesies Langka). Ini berarti



HTS dari penangkapan dengan pukat-hela (trawl) udang sebagian besar adalah ikan

bahwa perdagangan penyu secara komersial dilarang, termasuk perdagangan daging, telur dan kulitnya. Banyak negara juga memberikan reaksi atas ancaman terhadap hewan-hewan ini dengan meminta perlindungan khusus di perairan yurisdiksinya. Hal ini menyebabkan dikeluarkannya serangkaian peraturan perlindungan termasuk pembatasan perdagangan lokal dan konsumsi produk penyu, perlindungan lokasi tempat bertelur dan kewajiban menggunakan TED dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang.

Jenis HTS lain yang terancam oleh penangkapan dengan pukat-hela (pukat-hela (trawl) udang) adalah ikan hiu, pesut, ular laut, kuda laut, karang dan beberapa spesies ikan. Dalam banyak hal, hewan-hewan ini dilindungi oleh hukum dan kegiatan penangkapannya adalah ilegal. Disamping itu, kegiatan penangkapannya merupakan penghamburan sumber daya yang sia-sia.

Reaksi global untuk mengurangi HTS

Sebagai reaksi kepedulian atas tertangkapnya penyu atau HTS lainnya dengan pukat-hela (trawl) udang, nelayan di banyak negara telah melakukan langkah-langkah untuk memodifikasi jaring pukat-hela (trawl)

³ Dalam pedoman ini istilah "alat untuk mengurangi HTS" mengacu pada setiap alat atau hasil modifikasi yang dibuat untuk jaring pukat-hela (trawl) udang guna mengurangi HTS. Banyak negara telah membuat peraturan-peraturan yang mendefinisikan bahwa suatu TED adalah alat untuk melepaskan penyu dari pukat-hela (trawl) udang dan suatu BRD (yang merupakan singkatan dari Bycatch Reduction Device), sebagai suatu alat untuk melepaskan ikan dan HTS kecil lainnya dari pukat-hela (trawl) udang. Dalam pedoman ini, penggunaan singkatan TED dan BRD berdasarkan pada definisi ini, dan istilah alat untuk mereduksi HTS mencakup TED dan BRD beserta modifikasi lainnya dari pukat-hela (trawl) untuk mereduksi HTS.

udang dan menggunakan alat untuk mereduksi HTS.33

Dalam pedoman ini istilah “alat untuk mengurangi HTS” mengacu pada setiap alat atau hasil modifikasi yang dibuat untuk jaring pukat-hela (trawl) udang guna mengurangi HTS. Banyak negara telah membuat peraturan-peraturan yang mendefinisikan bahwa suatu TED adalah alat untuk melepaskan penyu dari pukat-hela (trawl) udang dan suatu BRD (yang merupakan singkatan dari Bycatch Reduction Device), sebagai suatu alat untuk melepaskan ikan dan HTS kecil lainnya dari pukat-hela (trawl) udang. Dalam pedoman ini, penggunaan singkatan TED dan BRD berdasarkan pada definisi ini, dan istilah alat untuk mereduksi HTS mencakup TED dan BRD beserta modifikasi lainnya dari pukat-hela (trawl) untuk mereduksi HTS. Modifikasi yang sangat umum adalah TED untuk mencegah penangkapan penyu dan hewan-hewan besar lainnya serta BRD untuk mencegah penangkapan HTS.

Dalam hal ini, Amerika Serikat memegang peran utama upaya ini dengan cara mengembangkan dan menguji berbagai macam TED dan BRD. Upaya ini telah berjalan sejak pertengahan 1980 dan saat ini penggunaan alat ini merupakan persyaratan yang diwajibkan di sebagian besar daerah penangkapan udang di Teluk Meksiko dan Atlantik Barat Daya. Berdasarkan kemampuan yang telah dibuktikan untuk mengeluarkan paling sedikit 97% penyu yang masuk pukat-hela (trawl) udang, beberapa desain TED telah disetujui untuk dipergunakan di daerah ini. Dua jenis BRD, yakni BRD model Jones-Davis dan Fisheye, saat ini disetujui untuk perairan ini dengan didasarkan atas kemampuannya untuk mengurangi HTS ikan, terutama kakap merah. Amerika Serikat juga telah berperan untuk memacu



pengembangan TED dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang di daerah tropis secara global. Hal ini telah dicapai melalui penerapan embargo udang yang ditangkap dari alam kepada negara yang tidak mempunyai program perlindungan penyu yang efektif. Hal ini memaksa banyak negara untuk menanggapi secara sungguh-sungguh dengan cara mewajibkan para nelayan udang di negaranya untuk menggunakan TED yang telah ditetapkan.

Di Meksiko, pengembangan dan penelitian TED juga memiliki sejarah yang panjang dan saat ini penggunaan alat ini merupakan persyaratan wajib bagi armada industri pukat-hela (trawl) udang di Samudera Pasifik dan Teluk Meksiko. BRD sebagaimana fisheye juga dipergunakan, dan sedang berlangsung pengembangan prototype sistem pukat-hela (trawl) udang yang tidak hanya mengurangi HTS dan dampak terhadap dasar laut, namun juga berpotensi untuk mengurangi pemakaian bahan bakar.

Di Australia pengembangan TED dan BRD berjalan terus selama satu dekade. Di seluruh perikanan udang perairan tropis Australia, TED diwajibkan untuk melindungi penyu dan penggunaan BRD sangat diwajibkan untuk mengurangi penangkapan ikan-ikan yang tidak dikehendaki dan HTS lainnya. Di hampir seluruh perairan Australia yang beriklim sedang, BRD yang bentuk bingkainya dimiringkan, jendela terbuat dari gabungan mata jaring persegi (*composite square-mesh window*) dan fisheye, diperlukan untuk mengurangi HTS ikan. Australia juga merupakan satu dari hanya dua negara (salah satunya Brazil) yang berhasil mengakhiri embargo dari Amerika Serikat, setelah menerapkan program perlindungan penyu yang efektif. Di Asia Tenggara, upaya-upaya sedang dilakukan untuk mengurangi penangkapan penyu dan HTS lain, terutama ikan ekonomis penting yang masih berusia muda. The Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) adalah suatu lembaga antar pemerintah yang telah menjadi pelopor di wilayah tersebut dan telah mengembangkan dan menguji beberapa desain TED dan BRD. SEAFDEC telah mengembangkan Juvenile and Trash Excluder Device (JTED), suatu alat untuk memisahkan ikan-ikan muda dan rucah, dan telah diuji secara luas di seluruh wilayah ini dan berhasil

Tangkapan di sebelah kanan termasuk hewan besar sebab pukat-hela (trawl) udang ini tidak dipasang suatu TED. Tangkapan sebelah kiri sebagai hasil menggunakan suatu TED.



dengan baik. Mereka juga mengembangkan suatu TED khusus yang disesuaikan dengan kondisi perikanan setempat yang disebut Thai Turtle Free Device (TTFD), suatu alat yang tidak menyebabkan tertangkapnya penyu. Beberapa negara di Asia Tenggara termasuk Thailand, Indonesia, Malaysia dan Philippina, bekerja sama dalam rangka memenuhi kewajiban untuk memperkenalkan TED kepada perikanan pukat-hela (trawl) udang mereka untuk mengurangi penangkapan penyu dan mendapatkan pencabutan embargo oleh Amerika Serikat.

Saat ini di beberapa negara di Teluk Arab juga sedang melakukan percobaan dan pengembangan BRD ini, sebagian karena keprihatinannya terhadap penangkapan penyu dan pembuangan ikan kecil-kecil serta HTS lain dalam jumlah besar, dan sebagian lagi sebagai upaya dalam rangka menanggapi embargo Amerika Serikat. Di Iran pengujian BRD telah berjalan selama beberapa tahun, dan NAFTED (the Northern Australian Fisheries TED) dan fish eye telah terbukti merupakan suatu kombinasi yang efektif untuk mengurangi HTS. Baru-baru ini kinerja dari beberapa BRD dikaji di Kuwait, baik oleh industri pukat-hela (trawl) udang maupun pukat-hela (trawl) udang skala kecil, termasuk TED, fisheye, sekat untuk lolos yang berbentuk bulat (*Radial Escape Section; RES*) dan sebuah kantong bermata jaring persegi. Kinerja alat-alat ini memberikan kepercayaan baru dan pengembangannya saat ini sedang berlanjut. Di Bahrain juga telah ada upaya untuk mengurangi HTS ikan-ikan kecil.

Banyak negara di Amerika Latin, Karibia, Asia dan Afrika juga bekerja untuk mengembangkan BRD yang efektif. Di Nigeria, fisheye telah efektif dalam mengurangi tangkapan ikan muda dan pengembangan TED terus berlanjut, sedangkan Mozambique baru-baru ini telah

Di sebagian besar negara, TED dipergunakan untuk melepaskan penyu dan hewan besar lainnya dari pukat-hela (trawl) udang.

mewajibkan penggunaan TED dalam perikanan pukat-hela (trawl) udangnya. Penelitian mengenai pengurangan HTS terus dilakukan di Columbia, Costa Rica, Ekuador, Guatemala, India, Pakistan, Trinidad dan Tobago serta Venezuela.

Tanggapan FAO mengenai pengurangan HTS.

FAO berada di garis depan dalam penelitian TED dan BRD di negara-negara berkembang. Sejak 2002 FAO

BRD adalah suatu modifikasi pukat-hela (trawl) udang yang didesain terutama untuk mengurangi HTS.



telah melaksanakan suatu proyek “Pengurangan hasil tangkapan yang dibuang ke laut dan dampak lingkungan dari perikanan”. Proyek ini dipusatkan di empat wilayah tropis di dunia, yaitu Amerika Latin termasuk Karibia, Afrika Barat, wilayah Teluk dan Asia Tenggara. Proyek ini dibiayai oleh Global Environmental Facility (GEF) dan dilaksanakan oleh UNEP; badan PBB yang menangani masalah lingkungan. Tujuan utama dari proyek ini termasuk untuk meminimalkan tertangkapnya HTS, seperti penyu, ikan dan biota-biota lain, dan dampak penangkapan dengan pukat-hela (trawl) udang terhadap dasar laut. Tujuan proyek ini dicapai melalui introduksi alat penangkapan yang lebih tepat, dan perbaikan peraturan perundang-undangan serta perbaikan kerangka manajemen.

Hasil dari proyek FAO ini adalah suatu pedoman untuk mereduksi HTS perikanan pukat-hela (trawl) udang di daerah tropis’. Pedoman ini dibuat terutama untuk nelayan dan pihak-pihak yang tertarik pada aspek-aspek praktis BRD, termasuk desain, pemasangan dan cara pengoperasiannya. Pedoman ini juga berisi informasi teknis dan detail konstruksi berbagai alat

yang telah terbukti dapat mengurangi HTS di perikanan pukat-hela (trawl) udang di daerah tropis dan memberikan detail teknis mengenai seleksi, penempatan dan perawatannya. Bagan alur pedoman ini memungkinkan nelayan menguji TED dan BRD, membantu menguji coba serta mengoperasikan alat ini untuk menyesuaikan dengan kebutuhan mereka secara spesifik. Pedoman ini akan berguna dalam membantu manajer perikanan, pembuat kebijakan dan lain-lainnya, memahami desain, pemanfaatan dan pengoperasian BRD dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang. Informasi ini akan membantu kelancaran introduksi alat ini kepada nelayan dan mempercepat pemahaman nelayan. Hal ini akan membantu pengembangan peraturan dan spesifikasi yang tidak hanya efektif dalam mengurangi HTS tetapi juga mendorong nelayan untuk mengembangkan alat ini lebih lanjut serta mengoptimalkan kinerjanya. Lebih penting lagi, informasi ini juga mendorong meningkatkan kepatuhan nelayan.

Suatu daftar mengenai istilah-istilah dapat dilihat pada halaman 100 dan daftar singkatan pada halaman 110.

Nelayan udang di seluruh dunia bertanggung jawab untuk mengurangi penangkapan penyu dan HTS dengan menggunakan TED dan BRD. Perhatikan TED yang ada di tengah pukat-hela (trawl) udang



Apakah yang dimaksud dengan HTS ?

Dalam pengertian yang luas, HTS mencakup semua hewan yang bukan merupakan sasaran utama dan benda-benda tidak hidup (sampah/debris) yang tertangkap ketika melakukan operasi penangkapan. Dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang, HTS didefinisikan sebagai segala sesuatu yang bukan merupakan sasaran untuk ditangkap nelayan dan dapat terdiri dari penyu, ikan, kepiting, hiu, ikan pari, karang, rumput laut dan sampah dari dasar laut. Kadang-kadang ini disebut tangkapan yang tidak disengaja.

HTS juga termasuk hewan-hewan dan benda tidak hidup yang berinteraksi dengan alat tangkap tetapi tidak sampai ke atas geladak kapal ikan. Disamping itu, karang dan rumput laut termasuk juga yang turut berinteraksi dengan gesekan pada alat yang beroperasi di dasar laut (*ground gear*) dan ikan-ikan kecil yang meloloskan diri dari jaring. Interaksi ini biasanya sangat singkat hanya berlangsung seketika dan dapat menjadi faktor utama kematian yang tidak diperhitungkan. HTS jenis ini belum pernah diteliti secara mendalam, tetapi kegagalan untuk memperhitungkan kematian ini merupakan suatu hal yang bertentangan dengan gagasan perikanan yang berkelanjutan dan dapat mengancam keberlangsungan ekosistem.

Kegiatan penangkapan udang dengan pukat-hela (trawl) udang adalah cara menangkap udang yang relatif tidak selektif karena banyaknya HTS yang tertinggal di kantong yang terdiri dari ratusan spesies. Di dalam industri perikanan besar, HTS ini biasanya dibuang ke laut dari atas kapal, tetapi dalam perikanan skala kecil, HTS ini masih mempunyai nilai komersial, dan dipergunakan untuk konsumsi manusia dan hewan. Di Asia Tenggara dan Afrika Barat, bagian dari HTS ini disebut sebagai ikan rucah. Di Australia apapun hasil tangkapan yang diambil untuk dijual disebut produk sampingan (*byproduct*).

Apakah yang dimaksud dengan hasil tangkapan yang dibuang itu?

Hasil tangkapan yang dibuang adalah bagian dari HTS yang dibuang atau di kembalikan ke laut dalam keadaan hidup atau mati. Ini termasuk semua hewan dan benda tidak hidup yang tersangkut dengan alat tangkap tetapi tidak sampai di geladak kapal. HTS yang dibuang terdiri dari spesies yang bernilai ekonomi rendah, spesies ikan komersial yang kecil-kecil, ikan muda dan sampah dari dasar laut. Nelayan biasanya membuang bagian dari tangkapan ini, sebab tidak ekonomis untuk disimpan di kapal atau karena peraturan melarang jenis ikan ini



HTS dari trawling udang termasuk ikan dan hewan lain dalam berbagai ukuran.

didaratkan. Seringkali tangkapan spesies yang komersial, melebihi kapasitas pengolahan atau penyimpanan di kapal penangkap sehingga kelebihan ini harus dibuang. Hal ini dapat terjadi bila ABK tidak mampu menyortir hasil tangkapan sebelum mulai terjadi pembusukan, apabila persediaan es tidak mencukupi untuk mendinginkan hasil tangkapan atau bila kapasitas ruang palka tidak memadai. Pembuangan ini dapat pula disebabkan karena penyortiran yang ketat. Hal seperti ini terjadi saat nelayan membuang hasil tangkapan dari pendaratan sebelumnya agar ada ruang yang lebih besar untuk menyimpan ikan yang bernilai tinggi atau segar. Sebagai contoh dalam perikanan pukat-hela (trawl) udang skala kecil, hasil tangkapan yang didaratkan pada awal penangkapan dapat dibuang agar terdapat ruang untuk tangkapan pada trip akhir.



Keranjang berisi ikan rucah siap untuk dijual. Ikan rucah adalah suatu ancaman bagi perikanan yang berkelanjutan dan ketahanan pangan sebab termasuk ikan-ikan muda.

Apakah yang dimaksud dengan ikan rucah ?

Istilah ini biasanya ditujukan untuk ikan kecil, di bawah ukuran dan hewan-hewan lain yang biasanya dibuang ke laut dari kapal, sebab tidak mempunyai nilai ekonomi lagi. Namun, pada akhir-akhir ini bagian dari hasil tangkapan ikan rucah ini telah menjadi suatu sumber pendapatan yang substansial bagi banyak nelayan kecil karena dapat dijual sebagai tepung ikan atau pakan untuk budidaya ikan dan udang. Bagi sebagian nelayan, pendapatan dari hasil ikan rucah dapat mencapai lebih dari 1/3 dari seluruh pendapatan hasil tangkapan. Pada perikanan yang menggunakan mata jaring kantong yang berukuran sangat kecil yaitu sebesar 15 mm, ikan rucah juga turut pula didaratkan oleh karena hanya sedikit hewan-hewan yang dapat lolos. Praktek semacam ini menimbulkan ancaman terhadap keberlangsungan penangkapan di wilayah tersebut, sebab ikan-ikan muda juga termasuk dalam ikan rucah.

Istilah ikan rucah sebenarnya tidak tepat karena karena seolah-olah menunjukkan bahwa hasil tangkapan ini tidak mempunyai nilai ekologi dan komersial. Jelas bukan disini letak permasalahannya.

Mengapa HTS harus dikurangi ?

Baru-baru ini FAO memperkirakan lebih dari 7 juta ton HTS dibuang ke laut setiap tahun oleh nelayan komersial di seluruh dunia. Pukat-hela (trawl) udang merupakan kontributor utama dan tidak mengherankan bila ada himbauan untuk mengurangi HTS ini atau mencari jalan untuk lebih memanfaatkannya. Ada juga himbauan untuk mengurangi hasil tangkapan lain, selain yang berasal dari pukat-hela (trawl) udang termasuk ikan hiu, pari, karang lunak sebagaimana juga spesies yang terancam punah dan dilindungi seperti penyu, ular laut dan beberapa ikan.

FAO Code of Conduct of Responsible Fisheries merupakan upaya mewajibkan nelayan di seluruh dunia untuk mengurangi HTS dan dampak lingkungan dari cara penangkapannya. Tata cara ini menegakkan prinsip dan standard bagi kegiatan penangkapan yang bertanggung jawab. Secara spesifik, peraturan ini mewajibkan banyak negara mengambil langkah-langkah untuk memastikan bahwa operasi penangkapan akan mengurangi HTS dan sisa-sisa buangan, dan bahwa dampak penangkapan terhadap lingkungan dapat diminimalkan. Tata cara ini bersifat sukarela, namun mencerminkan kepentingan global yang berkaitan dengan perlunya mengurangi HTS. Tata cara yang serupa juga dibuat oleh negara-negara lain atau lembaga antar pemerintahan seperti SEAFDEC. Tata cara ini mewajibkan tujuan yang sama dan biasanya telah disesuaikan dengan kebutuhan setempat. Selain Code of Conduct, banyak negara telah membuat kebijakan lingkungan yang mewajibkan perikanan dikelola atas dasar pembangunan berkelanjutan secara ekologis (*Ecological Sustainable Development*) dan HTS dikurangi sebesar-besarnya dengan semampunya.

Di banyak negara, para nelayan telah bertindak dengan penuh tanggung jawab menanggapi larangan ini, dengan menguji dan menggunakan TED dan BRD untuk mengurangi HTS. Penggunaan TED adalah merupakan suatu hal yang wajib di banyak negara saat ini dan tertangkapnya penyu (dan hewan-hewan besar lainnya) hanyalah menjadi isu di masa lalu. Sekarang telah ada bukti yang jelas bahwa TED memberikan kontribusi positif terhadap pemulihan populasi penyu. Di Amerika Serikat misalnya, ada bukti dokumentasi bahwa jumlah penyu *Olive Ridley* meningkat pesat sejak diperkenalkannya alat-alat tersebut di daerah ini. Hal ini merupakan suatu hasil yang sangat baik.

Nelayan udang juga tampak pula meningkatkan penggunaan BRD untuk mengurangi penangkapan



HTS juga termasuk karang lunak dan batu-batuan dan dapat mengurangi mutu tangkapan udang.



HTS dari trawling udang biasanya terdiri dari banyak spesies ikan dan kadang-kadang hewan-hewan besar.

ikan dan HTS lainnya. Di banyak negara, nelayan juga telah menggunakan alat ini sejak beberapa waktu yang lalu dan terdapat pengurangan HTS ikan yang cukup besar. Akan tetapi, masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan. Tingkat HTS masih tinggi dan nelayan masih berjuang mengoptimalkan kinerja alat ini untuk melepaskan spesies yang tertangkap oleh pukat-hela (trawl) udang.

Anggapan umum para pihak terkait (stakeholders) lain adalah bahwa pukat-hela (trawl) udang menyapu permukaan laut yang luas dan dapat menangkap hewan-hewan di sepanjang jalur yang dilalui pukat-hela (trawl) udang. Memang, pukat-hela (trawl) udang adalah cara penangkapan yang relatif tidak selektif dibandingkan dengan cara-cara penangkapan lain, namun tidak semua hewan yang berada di jalur pukat-hela (trawl) udang itu tertangkap. Beberapa hewan lewat dibawah alat yang beroperasi di dasar laut (*ground gear*), sedang yang lain meloloskan diri di samping atau di atas tali ris atas pukat-hela (trawl) udang. Pada kenyataannya, nelayan udang telah menggunakan cara penangkapan



yang didesain untuk mengurangi tertangkapnya hewan-hewan ini, termasuk :

- pukat-hela (trawl) udang dengan ketinggian tali ris atas yang rendah untuk mengurangi tangkapan ikan,
- pemasangan rantai pengejut (*dropper chain*) yang mengurangi jumlah biota-biota dasar laut dan sampah-sampah yang terambil,
- menghindari daerah penangkapan di mana HTS diketahui tinggi, termasuk di dasar di mana terdapat koral, karang lunak dan batu-batuan.
- menggunakan mata jaring yang cukup besar agar ikan kecil dapat keluar,
- menggunakan TED dan BRD

Meskipun gambaran yang salah masih ada dan beberapa nelayan masih menangkap HTS dalam jumlah yang besar, akan ada tekanan terus menerus untuk mengurangi HTS. Lebih-lebih, ketika hewan-hewan lain dimasukkan dalam daftar untuk dilindungi dari pengaruh manusia, nelayan diwajibkan mengurangi ancamannya terhadap hewan-hewan ini. Jika isu HTS ini tidak ditangani secara tepat, maka dapat mengakibatkan penutupan sebagian dari daerah penangkapan yang produktif, atau yang paling buruk penutupan keseluruhan kegiatan perikanan. Hal ini telah terjadi di Amerika Serikat dan Australia.

Agar pengurangan HTS ini berhasil, nelayan harus ikut terlibat dalam proses penelitian. Hal ini akan mempercepat pengembangan TED dan BRD yang efektif dan kepatuhan yang tinggi terhadap peraturan. Selanjutnya, pengertian terhadap kepedulian nelayan, seperti terhadap harga alat dan kekhawatiran kehilangan udangnya, merupakan hal-hal yang perlu ditampung mengingat hal ini berpengaruh terhadap pemahaman serta penerimaan mereka akan alat ini.

Salah satu kunci untuk suksesnya peran serta nelayan adalah dengan mempelajari bagaimana mereka memperoleh manfaat dari pengurangan HTS ini. Manfaat-manfaat tersebut meliputi: meningkatkan efisiensi pukat-hela (trawl) udang dan pengolahan, mutu produk dan peluang pasar lebih baik melindungi lingkungan laut dan memperpanjang kelangsungan hidup perikanan

Di beberapa perikanan TED yang besar sekarang digunakan untuk mengeluarkan penyu dan hewan besar lain dari pukat-hela (trawl) udang dengan cepat dengan sedikit kehilangan udang.

Efisiensi Pukat-hela (trawl) udang dan pengolahan

Mengurangi HTS dapat meningkatkan efisiensi pukat-hela (trawl) udang dan pengolahan, sebab:

- waktu beroperasi, pukat-hela (trawl) udang dapat lebih lama, karena mengurangi waktu yang hilang untuk berulang kali mengangkat dan menurunkan jaring
- bukaan kesamping (*wingend*) dapat dipertahankan lebih lama, sebab beban tarikan tangkapan lebih kecil,
- kerusakan pada kantong yang disebabkan oleh hewan-hewan besar dan batu-batuan dapat berkurang
- waktu sortasi menjadi lebih cepat, dan
- korban luka yang dialami ABK karena hewan-hewan yang berbahaya akan berkurang.

Mutu produk dan peluang pemasaran.

Menghindari biota-biota besar seperti hiu dan ikan pari dari pukat-hela (pukat-hela (trawl) udang) berarti udang yang rusak di kantong akan menjadi lebih sedikit dan mendapatkan hasil tangkapan udang yang lebih berharga. Pengurangan jumlah ikan yang tidak dikehendaki dapat mempercepat proses sortir dan efisiensi pengolahan udang, yang akan menyebabkan mutu udang menjadi lebih baik, terutama saat cuaca panas di siang hari. Udang-udang ini akan memicu kenaikan harga dan memberikan pendapatan yang tinggi bagi nelayan. Dalam beberapa contoh, para nelayan dapat memperoleh peluang pemasaran baru melalui penjualan udang yang ditangkap dengan TED dan BRD. Ketika konsumen menjadi lebih sadar lingkungan, mereka secara bertahap akan mengalihkan pembelian makanan laut kepada produk yang ditangkap dengan alat-alat tangkap yang ramah lingkungan. Ini semakin jelas di negara maju dan terlihat tanda-tanda akan terjadi di negara berkembang.

Tangkapan yang banyak membutuhkan waktu sortir yang lama dan bergantung kinerja penyortiran pada awak kapal

Ketahanan pangan

Penangkapan dengan pukat-hela (trawl) udang dapat merupakan ancaman bagi ketahanan pangan, terutama di negara berkembang. Hal ini disebabkan karena banyak nelayan menggunakan mata jaring kecil di pukat-hela (trawl) udang dan kantongnya, sehingga ikan kecil, muda dan rucah sulit melepaskan diri. Penambahan jaring penutup mata kecil sekitar kantong, mengakibatkan hampir tidak ada hewan-hewan yang dapat melepaskan diri dari pukat-hela (trawl) udang.

Penangkapan dan pembuangan hewan-hewan ini merupakan pemborosan sumber makanan. Hewan-hewan ini biasanya telah mati atau sekarat saat didaratkan, karena itu tidak mempunyai kesempatan berkembang biak atau tumbuh hingga mencapai ukuran yang pantas untuk dikonsumsi manusia. Pemberian kesempatan untuk tumbuh dan menjadi dewasa akan menjadikan ikan menjadi lebih bermanfaat untuk menanggulangi masalah ketahanan pangan di negara berkembang. Lebih lanjut tertangkapnya hewan-hewan ini jelas merupakan ancaman bagi kemampuan reproduksi tiap spesies dan kesehatan ekosistem. Membiarkan bagian dari tangkapan ini untuk dijual akan meningkatkan ancaman kelangsungannya, karena





nelayan akan dengan sengaja menjadikan hewan-hewan ini sasaran tangkap, terutama bila hasil mutu tangkapan udang rendah. Mereka juga akan kelihatannya kurang berminat menggunakan alat pengurangan HTS dan lebih berupaya untuk meningkatkan pendapatannya.

Melindungi lingkungan laut.

Ada suatu keprihatinan global yang berkembang bahwa pukut-hela (trawl) udang mempengaruhi lingkungan laut dengan melalui penangkapan HTS dan merusak dasar laut. Hasil studi menyarankan bahwa pukut-hela (trawl) udang dapat mengakibatkan kerusakan pada ekosistem laut dan juga perikanan udang itu sendiri. Hal ini disebabkan karena lingkungan yang mendukung perikanan udang terdiri dari banyak bagian yang saling

Tangkapan udang yang bersih dengan sedikit HTS berarti sortir yang cepat dan menjadi suatu produk yang bermutu baik.

berkaitan, dan kerusakan pada salah satu bagian akan menyebabkan perubahan dibagian lain dari ekosistem. Kejadian ini dapat menimbulkan suatu masalah tersendiri di perikanan, dimana nelayan sangat tergantung kepada HTS, termasuk ikan muda, untuk menambah penghasilan mereka.

Dengan mengurangi HTS, nelayan penangkap udang akan dibantu untuk :

- menjamin kesehatan, keaneka ragaman dan keterpaduan dari lingkungannya,
- meningkatkan stok udang dengan mengurangi penangkapan udang muda,
- melindungi stok ikan dengan menjaga ikan muda dan dewasa terlepas dari hasil tangkapan.

Dengan menggunakan alat pengurangan HTS dan bersikap menerima secara positif dan pro-aktif, nelayan dapat mengurangi atau menangkis kritik-kritik dari pihak terkait lainnya. Kritik ini pada umumnya dapat menghilang bila nelayan bersikap bertanggung jawab untuk mengurangi HTS dan dampak dari penangkapan.

Dengan mengeluarkan HTS, nelayan dapat mengurangi dampak trawling udang terhadap lingkungan laut



Seluk Beluk dari Desain TED dan BRD

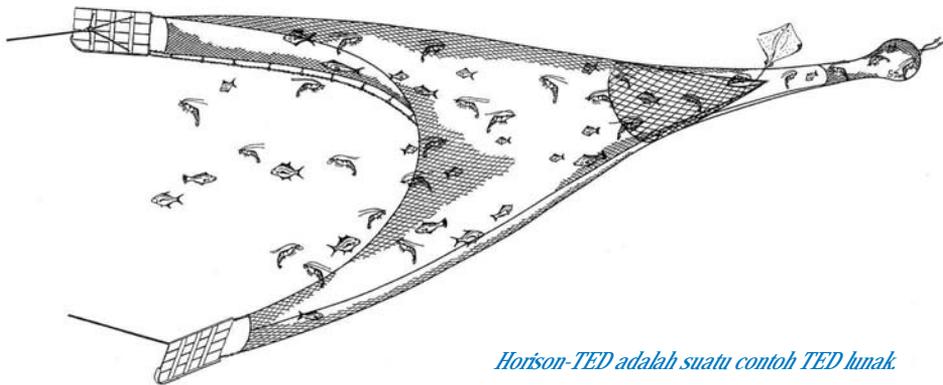
Bab ini menjawab beberapa pertanyaan yang sering diajukan nelayan mengenai desain TED dan BRD. Ini menjelaskan sebagian besar tipe alat yang ada pada saat ini dalam rangka mengurangi HTS. Keuntungan dan kerugian tiap alat ini juga disajikan atas dasar asumsi bahwa mengeluarkan seluruh HTS -baik yang hidup maupun yang mati- dari pukat-hela (trawl) udang merupakan suatu hal yang diharapkan. Pada bab selanjutnya diberikan secara rinci mengenai pemilihan dan pengujian suatu TED atau BRD.

Apakah yang dimaksud dengan TED ?

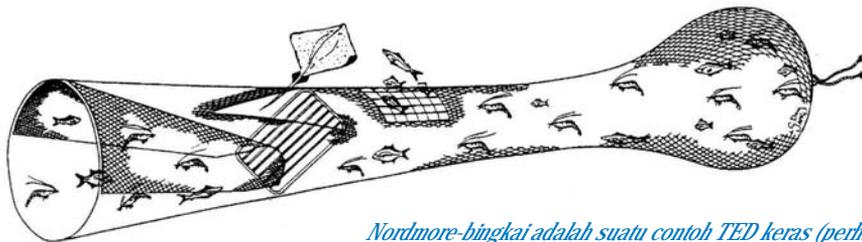
Dalam kaitannya dengan pedoman ini, suatu TED atau alat pemisah penyus adalah setiap modifikasi dari pukat-hela (trawl) udang yang dirancang untuk mengurangi tertangkapnya penyus. Alat-alat ini kerap kali disebut sebagai 'Trawl Efficiency Device', karena alat ini juga dapat mencegah tertangkapnya hewan-hewan laut besar lainnya termasuk ikan hiu, ikan pari, ubur-ubur dan beberapa ikan besar.

Desain TED yang paling umum menggunakan suatu bingkai yang dimiringkan (*inclined grid*) untuk mencegah hewan-hewan besar memasuki kantong. Suatu panel atau corong jaring di depan bingkai dapat dipergunakan untuk menggiring hewan-hewan menjauhi pembukaan, dan untuk memanfaatkan panjang bingkai untuk memisahkan hewan-hewan besar dari udang dan HTS kecil. Hewan-hewan besar kemudian dibantu bingkai menuju tempat keluar yang terletak di atas atau di dasar kantong. Hewan-hewan kecil (termasuk udang) melalui jeruji bingkai dan masuk ke kantong bukaan pelepasan. Bukaan pelepasan adalah suatu lubang guntingan di bagian kantong dan biasanya dilapisi dengan suatu penutup kecil dari jaring atau bahan material lain untuk mencegah lolosnya udang.

Suatu desain TED yang kurang umum, menggunakan suatu panel jaring yang dimiringkan, bukan sebuah bingkai. Jaring-jaring tersebut menggiring hewan-hewan besar menuju bukaan pelepasan bagian atas dari pukat-hela (trawl) udang sedangkan hewan-hewan kecil melewati mata jaring dan masuk ke dalam kantong.



Horison-TED adalah suatu contoh TED lunak



Nordmore-bingkai adalah suatu contoh TED keras (perhatikan jendela bermata jaring persegi juga dipasang di kantong).

Apakah perbedaan antara TED 'Keras dan Lunak' ?

Tergantung dari material yang dipergunakan untuk membuat bingkai yang dimiringkan atau panel jaring, TED ada yang 'lunak' atau 'keras'. TED-keras menggunakan bingkai yang kaku terbuat dari alumunium, baja atau plastik, sebagai contoh, bingkai *Nordmore* dan *Super Shooter*. Ini adalah tipe TED yang sangat umum, di mana saat ini dipergunakan di seluruh dunia. TED-keras dikritik dapat berisiko terhadap keselamatan ABK terutama saat cuaca buruk, tetapi kekhawatiran ini tidak berdasar.

TED-lunak menggunakan panel jaring yang dimiringkan yang tidak kaku untuk menggiring HTS menuju bukaan pelepasan diatas pukat-hela (trawl) udang. Sebagai contoh TED ini meliputi jenis TED *Morrison*, TED *Parker*, dan 'Bluber' chute. TED-lunak ini kurang efektif dalam mengeluarkan karang-karang lunak yang berat dan hewan-hewan dasar laut, sebab ini dapat menyangkut jaring. TED *Parker* saat ini merupakan satu-satunya TED-lunak yang disetujui untuk dipergunakan dalam perikanan udang di Teluk Meksiko dan barat daya Samudra Atlantik.

TED Keras

Keuntungan

- Bukaan pelepasan sangat besar yang memungkinkan penyusut belimbing dan hewan-hewan besar lainnya dapat cepat keluar
- Dapat mengeluarkan beberapa hewan-hewan dasar laut (karang lunak, karang keras dll) dan batu-batuan (Hanya pengeluaran dasar TED)
- Dapat meningkatkan tangkapan udang karena waktu tarikan lebih panjang (beban helaan kurang dan pengangkatan jaring lebih banyak)
- Dapat mengurangi lamanya sortir
- Meningkatkan mutu udang dengan mengurangi gesekan dengan hewan-hewan besar
- Bahaya yang terkendali bagi ABK dari biota-biota besar yang berbahaya

Kerugian:

- Kerusakan tersangkut atau penyumbatan di panel pengarah atau corong oleh hewan-hewan besar dan sampah yang menyebabkan lepasnya udang
- Tersangkutnya kotoran di bukaan pelepasan oleh hewan-hewan besar dan sampah menyebabkan kehilangan udang.
- Agak sulit untuk dioperasikan dibandingkan kantong yang standar.
- Bingkai yang kaku mengakibatkan resiko untuk keselamatan ABK (tergantung letaknya di kantong)

TED Lunak

Keuntungan

- Bukaan pelepasan sangat besar yang memungkinkan penyusut belimbing dan hewan-hewan besar lainnya dapat cepat keluar
- Dapat meningkatkan tangkapan udang karena waktu tarikan lebih panjang (beban helaan kurang dan pengangkatan jaring lebih banyak)
- Dapat mengurangi lamanya sortir
- Dapat meningkatkan mutu udang karena mengurangi gesekan dengan besar
- Mengurangi risiko ABK dari hewan-hewan besar yang berbahaya

Kerugian:

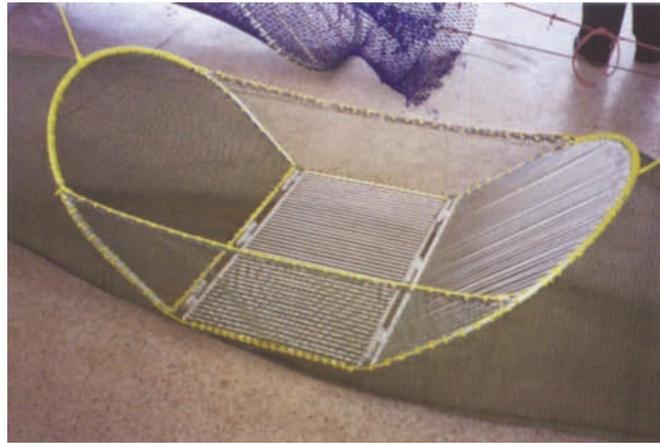
- Pemasangan yang kurang baik akan mempengaruhi kinerja alat.
- Kerusakan, tersangkut atau penyumbatan di panel pengarah oleh hewan-hewan besar dan sampah yang menyebabkan lepasnya udang
- Efektivitas tergantung bentangan pukat-hela (trawl) udang
- Lebih sulit diperbaiki dibandingkan pukat-hela (trawl) udang yang standar
- Kurang efektif dibandingkan TED-keras, dalam melepaskan benda berat seperti batu-batuan dan karang lunak

Apakah yang dimaksud dengan BRD itu ?

Dalam konteks pedoman ini, yang dimaksud BRD adalah setiap modifikasi yang secara prinsip didesain untuk mengeluarkan HTS ikan dari pukat-hela (trawl) udang. Alat ini juga dapat mengeluarkan hewan-hewan lain dan benda tidak hidup (sampah), namun karena biasanya ikan mendominasi HTS, sebagian besar penelitian HTS mencoba untuk mengeluarkan hewan-hewan tersebut dari pukat-hela (trawl) udang. Sebagian besar BRD terletak di kantong pukat-hela (trawl) udang karena disini hasil tangkapan itu terkumpul dan kesempatan untuk meloloskan diri cukup besar.

Bagaimanakah cara BRD bekerja ?

Ada dua kategori BRD, tergantung metode utama yang digunakan untuk mengeluarkan HTS dari pukat-hela (trawl) udang. Kategori pertama adalah BRD yang memisahkan hasil tangkapan menurut ukurannya. Alat ini menggunakan bingkai yang dimiringkan atau panel jaring untuk menutup lewatnya HTS menuju kantong dan mengarahkannya menuju bukaan pelepasan. Tergantung dari desainnya, alat ini mengeluarkan HTS baik yang lebih besar maupun yang lebih kecil dibanding udang dari pukat-hela (trawl) udang. JTED jenis bingkai dan kantong bermata jaring persegi adalah contoh BRD yang mengeluarkan hewan-hewan kecil dari pukat-hela (trawl) udang. TED juga dapat dimasukkan dalam kategori ini sebab alat ini mengeluarkan HTS yang berukuran besar dari pukat-hela (trawl) udang. Kategori kedua dari BRD adalah jenis-jenis yang memanfaatkan perbedaan perilaku udang dengan HTS. Sebagian besar ikan dapat berenang di jaring yang bergerak mengarah kepada arah tarikan, dan berenang keluar melalui bukaan pelepasan. Perilaku ini pada prinsipnya merupakan reaksi ikan terhadap rangsangan visual dari pukat-hela (trawl) udang dan adanya pusaran air; ketika pukat-hela (trawl) udang ditarik dalam air. Di sisi lain, udang umumnya kurang suka berenang dan masuk kantong dengan pasif. Mereka bereaksi pada rangsangan sentuhan dan mempunyai kemampuan terbatas untuk berenang di pukat-hela (trawl) udang yang bergerak dan melalui bukaan pelepasan. Contoh BRD jenis ini adalah fisheye, jendela bermata jaring persegi, BRD *Jones-Davis* dan RES.



JTED adalah suatu BRD yang memisahkan ikan-ikan kecil termasuk ikan rucah dari tangkapan, tetapi bukan udang besar



Desain dari RES memungkinkan ikan berenang maju di dalam kantong dan lolos melalui bukaan pelepasan yang besar.

Apakah yang dimaksud dengan JTED?

JTED yang berarti ' *Juvenile and Trash Excluder Device* ' (Alat untuk mengeluarkan ikan muda dan rucah). Alat ini didesain untuk mengeluarkan ikan-ikan kecil biasanya ikan muda dan rucah dari pukat-hela (trawl) udang dan mempertahankan tangkapan udang dan ikan yang besar. JTED, terdiri dari 3 bagian yang saling berkaitan, dua bagian yang pertama adalah bingkai logam dan bagian ketiga adalah kerangka besi yang ditopang oleh suatu panel jaring bermata kecil. Ikan kecil berenang diantara jeruji bingkai dan meloloskan diri. Panel jaring di bagian ketiga membantu menjaga arah dari alat, mencegah udang di dalam kantong meloncat ke depan dan keluar, dan mencegah ikan kecil masuk kembali ke kantong. JTED di desain oleh SEAFDEC dan telah diuji di perikanan udang di beberapa negara termasuk Vietnam, Thailand, Malaysia, Myanmar, Phillipina, Brunei Darusalam dan Indonesia.

SEAFDEC juga telah mengembangkan JTED dua tali. Salah satu desain ini berupa bingkai dari baja anti karat persegi panjang yang dipasang dengan rangkaian tali sejajar yang erat. Bingkai ini dipasang pada bagian atas kantong dengan tali memanjang sepanjang kantong. Ikan kecil meloloskan diri dari pukat-hela

(trawl) udang dengan naik ke atas di antara tali-tali dari JTED tersebut. Versi alternatif dari alat ini berupa kantong yang berbentuk silinder dengan roda dari baja anti karat yang dipasang di kedua ujungnya. Seluruh bagian yang berbentuk silinder kemudian dipasang pada pukat-hela (trawl) udang di depan kantong. Seperti JTED pertama, suatu deretan tali yang sejajar dipergunakan untuk memberikan jalan keluar untuk ikan.

Tali pada JTED didesain untuk memungkinkan ikan keluar melalui / diantara tali-tali yang sejajar.



JTED

Keuntungan

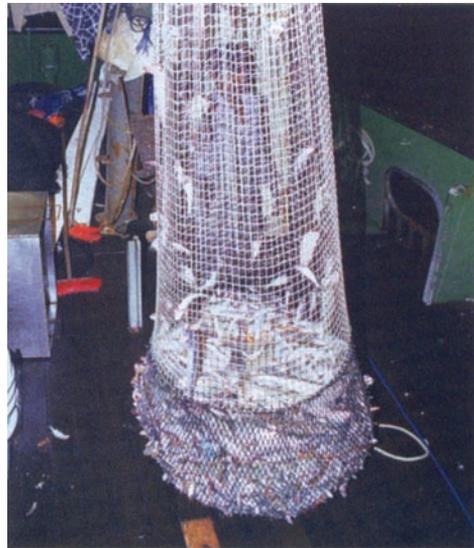
- Mengeluarkan ikan kecil dan rucah
- Dapat meningkatkan tangkapan udang disebabkan waktu penarikan lebih lama (beban tarikan kurang, dan lebih banyak jumlah tarikan).
- Dapat mengurangi lamanya sortir.
- Jarak jeruji dapat dikurangi bila bingkai dilekatkan pada bingkai luar
- Jarak tali dapat dengan mudah disesuaikan (hanya tali JTED)
- Desain relatif sederhana dan mudah untuk dipergunakan (hanya JTED-tali)
- Dapat meningkatkan tangkapan udang karena lama tarikan lebih panjang

Kerugian

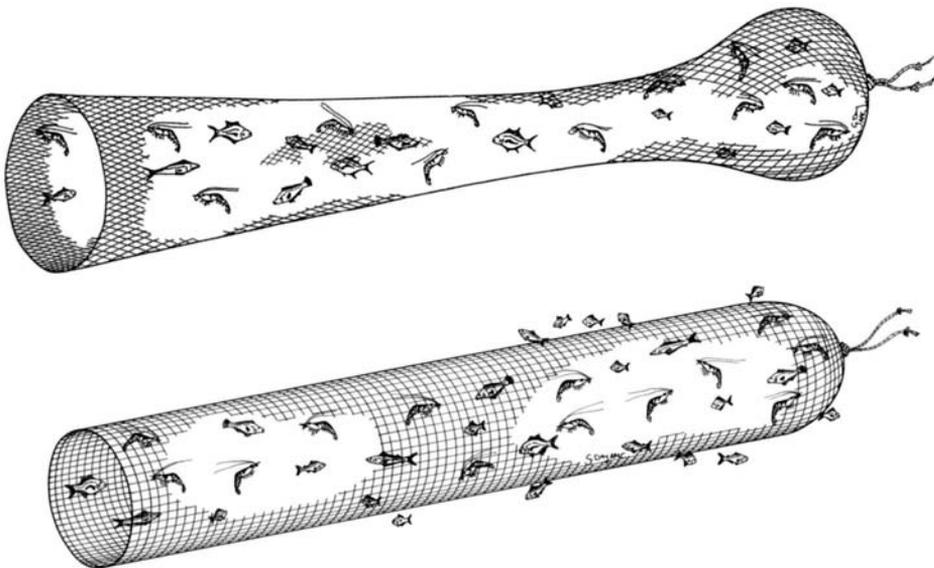
- Desain lebih rumit dibandingkan alat lain (hanya JTED jenis bingkai).
- Biaya pembuatan tinggi (hanya untuk JTED jenis bingkai)
- Engsel dapat tersumbat lumpur dan sampah-sampah lain dan mem-engaruhi orientasi bingkai (hanya untuk JTED jenis bingkai)
- Tergantung pada ikan kecil yang mempunyai kemampuan berenang maju dan keatas melalui bukaan pelepasan (hanya JTED-tali)
- Ikan besar dan berharga dapat mendorong tali dan keluar (hanya tali JTED)
- Tali dapat meregang dan menjadi kendur (hanya JTED-tali)

Dapatkah kantong bermata jaring persegi membantu mengurangi HTS ?

Suatu kantong yang dibuat seluruhnya dari jaring bermata persegi dapat membuat ikan-ikan kecil dan HTS lain lolos dalam jumlah yang cukup besar. Hal ini karena jaring bermata persegi tetap terbuka selama penarikan, berbeda dengan jaring bermata ketupat yang tertutup disebabkan berat hasil tangkapan. Pemilihan mata jaring sangat penting dan uji coba diperlukan untuk mendapatkan mata jaring yang dapat memaksimalkan keluarnya ikan dan mencegah kehilangan udang. Yang khas, ukuran mata jaring ini 60 - 90% dari mata jaring ketupat. Kantong bermata jaring persegi juga dapat dibuat dari bahan mata jaring ketupat yang berbentuk simpul dan dipasang mengarah ke samping. Namun, hal ini adalah suatu pemborosan penggunaan bahan jaring dan simpulnya pada akhirnya akan lepas dan merubah bentuk mata jaring (kecuali tali digantungkan di sepanjang panjang kantong untuk mendukung jaring yang bebannya belum terisi penuh).



Bagian terakhir kantong dengan mata jaring persegi ini diganti dengan mata jaring ketupat untuk mencegah udang keluar.



Bukaan mata jaring dari suatu kantong bermata jaring ketupat tradisional mengempis ketika diisi tangkapan dan mencegah ikan kecil keluar. Sebaliknya bukaan mata jaring dari suatu kantong dengan mata jaring persegi bentuknya tetap. Saat diisi dengan tangkapan dan ikan dapat lolos.

Kantong bermata jaring persegi

Keuntungan :

- HTS ikan kecil dapat lolos
- Dapat mengurangi lamanya sortir
- Dapat meningkatkan tangkapan udang, disebabkan penarikan jaring yang lebih lama (beban tarikan kurang dan lebih banyak frekuensi penarikan jaring)
- Tidak terlalu tergantung pada perilaku dan kemampuan renang untuk mengeluarkan ikan dan hewan-hewan kecil
- Dapat mengeluarkan hewan-hewan dasar laut kecil dan sampah-sampah

Kerugian :

- Bentuk ikan mempengaruhi tingkat kelolosannya, karena itu beberapa spesies lebih dapat meloloskan diri dari yang lainnya
- Relatif sulit untuk membuatnya, terutama kombinasi kantong dengan mata jaring persegi dan ketupat
- Mata jaring persegi dapat berubah bila tidak dipasang dengan tepat di jaring dengan mata jaring ketupat
- Lebih sulit untuk diperbaiki dibandingkan mata jaring ketupat biasa
- Pemborosan material dan terlepasnya simpul, bila dibuat dari mata jaring ketupat

Sebagian nelayan lebih senang menggunakan kantong yang dibuat dari mata jaring persegi dan ketupat, karena dapat mencegah keluarnya udang kecil. Salah satu pilihan adalah untuk mengganti bagian atas panel kantong bermata jaring ketupat menjadi mata jaring persegi. Pilihan lain adalah mengganti seluruh bagian tengah kantong berbentuk suatu silinder jaring bermata persegi. Dengan cara ini bagian terakhir kantong dibuat dari jaring bermata ketupat, sehingga tertutup di bawah beban dan mencegah udang kecil untuk lolos. Agaknya BRD ini kurang efektif dalam mengurangi tangkapan dari ikan kecil dan HTS lain karena bukaannya lebih banyak untuk memungkinkan hewan-hewan ini melepaskan diri dan dapat tersumbat oleh ikan yang terbelit insangnya, rumput laut atau sampah-sampah. Selain itu yang juga perlu diperhatikan dalam pekerjaan ini adalah pelekatan jaring bermata persegi dengan jaring bermata ketupat secara baik.

Apakah yang dimaksud dengan Fisheyes dan bagaimana alat ini dapat membantu mengurangi HTS ?

Fisheye terbuat dari baja yang berbentuk ellips atau rangka (frame) aluminium yang dipasang pada kantong melalui mana ikan-ikan berenang keluar. Fish eye biasanya dipasang di atas atau di samping kantong sehingga ikan yang kuat berenang dapat keluar, sedangkan udang memasuki kantong dengan pasif.

Fisheye harus dimasukan kedalam kantong, sehingga ikan berenang kedepan melalui bukaan pelepasan.

Letak fisheye sangatlah penting. Apabila terlalu dekat dengan hasil tangkapan yang menumpuk, kehilangan udang dapat terjadi selama mengangkat jaring, terutama pada saat cuaca buruk. Di sisi lain, alat ini jangan diletakkan terlalu ke depan karena ikan yang berenang melewati tumpukan tangkapan tidak mungkin dapat mencapai bukaan pelepasan. Letak yang optimal dari Fisheye sangat sulit diprediksi, karena kinerjanya dipengaruhi oleh perilaku ikan, komposisi tangkapan dan volume.

Fisheye di desain untuk memungkinkan ikan perenang kuat keluar dari trawl.



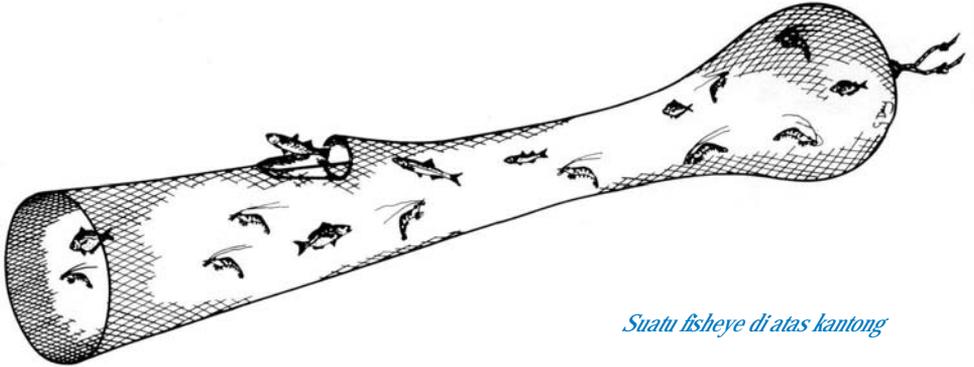
Fisheye

Keuntungan

- Desain lebih sederhana dan lebih murah dari BRD lain
- Perawatan lebih sedikit daripada BRD lain
- Mudah bergerak ke posisi berbeda di dalam kantong
- Dapat meningkatkan tangkapan udang karena waktu tarik yang lebih lama
- Dapat mengurangi lamanya sortir
- Mudah untuk dipergunakan

Kerugian

- Tidak dapat mengeluarkan biota dasar laut dan sampah-sampah
- Sulit bagi spesies yang mempunyai perilaku seperti udang untuk lolos
- Sulit untuk menentukan letak yang optimal
- Dapat menempel ke sisi kapal selama pengangkatan jaring



Suatu fisheye di atas kantong

Apakah yang dimaksud dengan RES dan Jones-David BRD ?

RES dibuat untuk mengeluarkan HTS ikan yang besar. Alat ini terdiri dari suatu jaring bentuk corong yang meruncing yang dilekatkan pada kantong dan dikelilingi oleh bukaan pelepasan yang besar yang memanjang ke samping di sekeliling kantong. Semua biota di dalam pukat-hela (trawl) udang melewati corong dan diarahkan menuju bagian tengah kantong. Ketika ikan keluar dari corong, beberapa berbalik dan berenang maju dan keluar melalui bukaan pelepasan. Pusaran air di sekitar bagian luar corong membantu ikan untuk berenang dan meloloskan diri. Bukaan pelepasan biasanya dibuat dari waring bermata persegi yang lebar, walaupun kadang-kadang terdiri dari bukaan yang besar yang di

potong ke dalam kantong. Di Amerika, BRD ini dikenal sebagai 'Desain mata jaring yang lebar' atau 'Desain corong yang memanjang', apabila corong yang runcing mempunyai bagian atas yang menggantung pada ujung yang ditarik.

BRD Jones-David adalah sejenis dengan RES, tetapi bukaan pelepasannya adalah suatu lubang besar yang dipotong didalam jaring kantong. Suatu stimulator ikan (*deflector*) berbentuk kerucut atau suatu pelampung yang terletak di belakang corong lancip yang mungkin dapat dipergunakan untuk memacu ikan lolos.

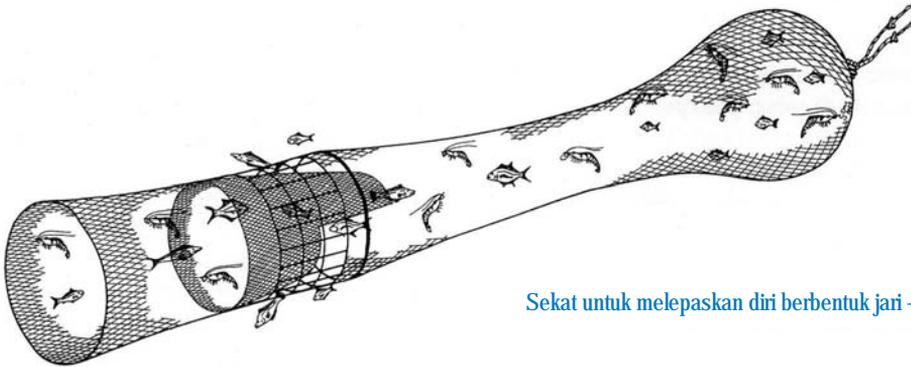
RES dan BRD Jones – David

Keuntungan

- Bukaan pelepasan yang lebar memungkinkan ikan yang melepaskan diri lebih banyak
- Dapat meningkatkan hasil tangkapan udang yang disebabkan lebih lamanya waktu penarikan (beban tarikan kurang dan lebih banyak frekuensi penarikan jaring)
- Dapat mengurangi lamanya sortir

Kerugian

- Tidak dapat mengeluarkan biota dasar laut dan sampah-sampah
- Corong dapat tersumbat
- Desain lebih rumit dibandingkan alat pengeluaran ikan lain
- Dapat menempel di sisi kapal ketika mengangkat jaring
- Lebih sulit penanganannya di-bandingkan kantong yang umum



Sekat untuk melepaskan diri berbentuk jari – jari

Apakah yang dimaksud dengan jendela bermata jaring persegi dan bagaimana alat ini dapat mengurangi HTS ?

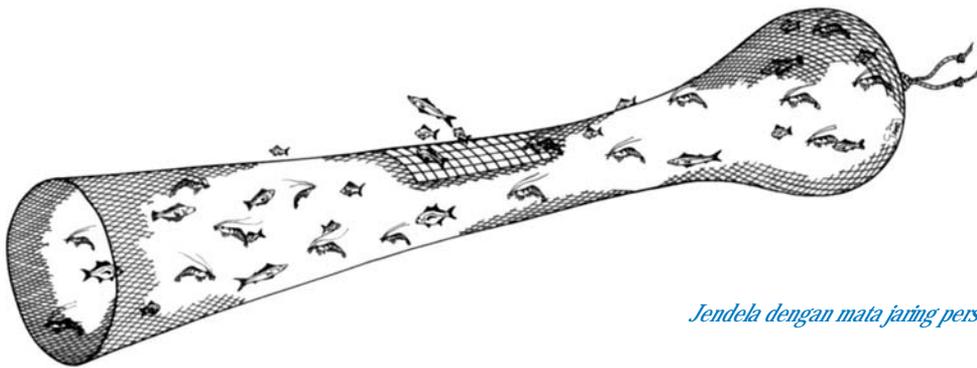
Suatu jendela bermata jaring persegi biasanya merupakan suatu panel jaring bermata persegi yang terletak di panel atas kantong atau pada badan pukut-hela (trawl) udang. Ketika ikan melewati pukut-hela (trawl) udang, mereka mengarah pada alat ini dan berenang melalui lubang pelepasan yang berbentuk persegi.

Pemilihan ukuran mata jaring sangat penting dan uji coba diperlukan untuk mendapatkan mata jaring yang memaksimalkan keluarnya ikan dan mencegah kehilangan udang. Seperti Fisheye, ukuran dan letak jendela bermata jaring persegi juga penting. Bagian atas kantong adalah tempat yang baik, karena ini mengurangi udang yang hilang dan tentunya juga tidak

boleh terlalu dekat dengan tangkapan di kantong atau udang akan hilang. Sebaliknya, bila Fisheye terletak terlalu jauh ke depan dari kantong, ikan yang berenang di depan tangkapan yang terkumpul di kantong tidak dapat berenang ke depan untuk mencapai bukaan pelepasan.

Jendela bermata jaring persegi yang besar juga telah diuji di panel atas dari pukut-hela (trawl) udang di bagian badan pukut-hela (trawl) udang yang meruncing di depan kantong atau di belakang tali ris atas. Keberhasilan jendela ini pada umumnya telah terbatas karena udang yang hilang sangat tinggi, terutama bila banyak udang yang masuk pukut-hela (trawl) udang sekaligus.

Nelayan-nelayan ini menggunakan suatu jendela bermata jaring persegi yang sangat lebar untuk mengeluarkan HTS pukat-hela (trawl) udang.



Jendela dengan mata jaring persegi

Jendela bermata jaring persegi

Keuntungan

- HTS yang berupa ikan kecil dapat keluar
- Desain relatif sederhana dan mudah penggunaannya
- Dapat mengurangi lamanya sortir
- Dapat meningkatkan tangkapan udang karena waktu tarikan lebih lama (beban tarikan kurang dan lebih banyak frekuensi penarikan jaring)

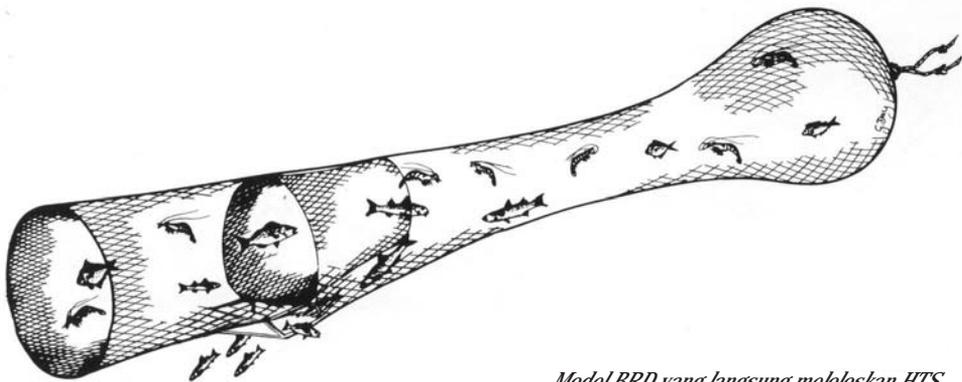
Kekurangan

- Bentuk ikan mempengaruhi tingkat lolosnya, sehingga beberapa jenis ikan dapat meloloskan diri dibandingkan jenis yang lain
- Mata jaring persegi dapat tidak berfungsi bila tidak dipasang dengan benar
- Kinerja (bila berada di kantong) berkaitan dengan volume tangkapan
- Lebih sulit untuk diperbaiki dibandingkan mata jaring ketupat tradisional
- Tidak dapat mengeluarkan hewan-hewan dasar laut dan sampah

Apakah yang dimaksud dengan Fish Box ?

Fishbox didesain untuk merubah pergerakan air didalam kantong. Alat ini berbentuk kotak yang dipasang di bagian atas atau di bagian bawah kantong dengan suatu bukaan, dimana ikan dapat berenang dan lolos melaluinya. Sebuah lempeng plastik atau logam (*lid*) dipasang di muka bingkai Fishbox dan pada bagian atas bingkai. Lempengan-lempengan ini menghasilkan pusaran air di sekitar bukaan pelepasan ketika pukot-

hela (trawl) udang ditarik di dalam air. Bagian terbesar dari pergerakan air menuju ke Fishbox dan naik melalui bukaan pelepasan. Banyak spesies ikan dengan aktif mencari tempat pusaran air, sebab berenang menjadi lebih mudah, dan pergerakan air ini membantu ikan keluar dari pukot-hela (trawl) udang. Ini adalah jenis BED yang relatif baru yang telah diuji dan berhasil di Amerika dan Australia.



Model BRD yang langsung melobaskan HTS berbentuk kotak yang dipasang didasar kantong

Fishbox

Keuntungan

- Mudah dipasang
- Bukaan yang lebar memudahkan ikan besar lolos
- Dapat meningkatkan tangkapan udang, karena waktu penarikan lebih lama (lebih sedikit beban pengangkatan jaring dan lebih banyak pengangkatan jaring)
- Dapat mempercepat lamanya sortir

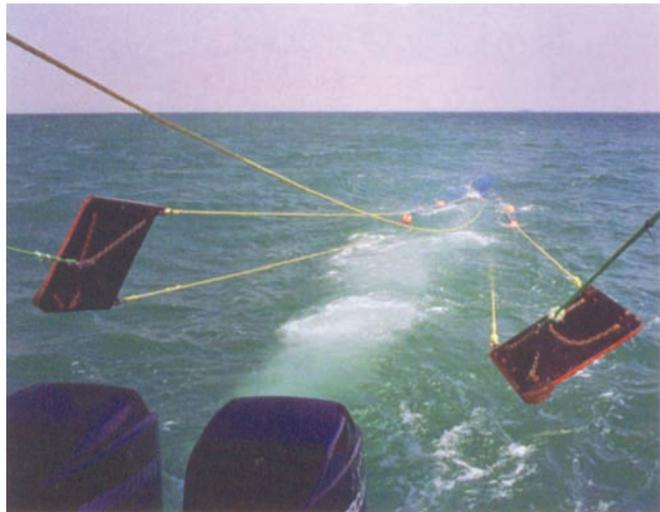
Kekurangan

- Untuk spesies yang perilakunya seperti udang akan sulit lolos
- Terbatasnya pengetahuan tentang perilaku ikan dan pengaruh dari desain lempengan dan orientasi tingkat lolosnya ikan
- Dapat menempel sisi kapal pada saat pengangkatan jaring.
- Tidak dapat mengeluarkan biota dasar laut dan sampah-sampah

Modifikasi lain apa yang dapat digunakan untuk mengurangi HTS ?

Berbagai modifikasi pada susunan tali pukat-hela (trawl) udang dapat dipergunakan untuk mengurangi HTS. Modifikasi-modifikasi ini mungkin tidak sesuai untuk semua perikanan, dan banyak yang belum diuji secara luas, tetapi ini dapat mendorong gagasan-gagasan baru. Modifikasi-modifikasi ini adalah :

- Bagian atas kantong dipotong berbentuk segitiga atau ketupat. Ini modifikasi yang paling sederhana yang dapat mengurangi penangkapan ikan perenang kuat.
- Perubahan pada letak rantai pemberat (*ground chain*). Modifikasi ini dapat mengurangi penangkapan karang lunak berukuran besar dan sampah-sampah dasar laut. Misalnya, melepaskan rantai pengejut tengah dari sistem rantai pemberat ' *texas drop* ' memungkinkan HTS keluar dari bawah tali ris bawah pukat-hela (trawl) udang.
- Sapuan yang lebih panjang diantara papan pembuka dan pukat-hela (trawl) udang. Modifikasi ini dapat dipergunakan untuk mengurangi penangkapan bulu babi kecil seperti ' *sea egg* ', hewan dasar laut dan sampah dasar laut. Meskipun kadang-kadang ini dapat meningkatkan tangkapan ikan.
- Mengurangi tinggi tali ris atas. Dengan mengurangi tali ris atas, beberapa ikan dapat meloloskan diri dari tangkapan dengan berenang ke atas tali ris atas pukat-hela (trawl) udang. Modifikasi ini dapat mengurangi ikan yang membuat gerombolan dan ikan yang pandai berenang dan berukuran besar. Dengan mengurangi tinggi tali ris atas, bukaan ke samping pukat-hela (trawl) udang dapat bertambah dan menyebabkan bertambahnya tangkapan dari udang-udang dasar (dan sebagai pengganti kerugian akibat kehilangan udang)
- Suatu benang ikat membentang diantara papan pembuka untuk menakuti ikan agar menjauhi pukat-hela (trawl) udang. Benang tersebut akan bergetar ketika ia diseret oleh air, mengingatkan ikan terhadap pukat-hela (trawl) udang yang sedang mendekat dan memberikan waktu untuk meloloskan diri.
- Suatu panel pemisah yang datar. Ini adalah suatu panel jaring yang membagi pukat-hela (trawl) udang



Penggunaan long-sweeps dan pelampung tali ris atas akan meningkatkan jumlah HTS yang masuk pukat-hela (trawl) udang.

- menjadi dua ruang, masing-masing mengarah ke kantong yang berbeda . Panel ini memungkinkan batu-batuan, kerang, kepiting dan hewan-hewan dasar lainnya terpisah dari hasil tangkapan lain. Kantong dapat tetap terbuka atau dibuat mata jaring yang lebih besar agar hewan-hewan kecil dapat keluar.
- Penghalang mata jaring yang besar di mulut pukat-hela (trawl) udang. Penghalang dipasang diantara tali ris atas dan tali ris bawah untuk mencegah hewan-hewan besar memasuki kantong. Penempelan hewan-hewan besar atau sampah untuk mengurangi bukaan kesamping dan kinerja penangkapan
- Guntingan yang besar pada panel atas jaring di depan kantong. Modifikasi ini telah berhasil mengurangi HTS dalam kegiatan perikanan yang beroperasi siang hari, tetapi kurang berhasil untuk malam hari. Di Australia modifikasi ini dikenal sebagai *Bigeye*.
- Jaring dengan mata persegi di sekitar tali ris bawah dari pukat-hela (trawl) udang. Modifikasi ini telah berhasil dipergunakan di beberapa perikanan pukat-hela (trawl) udang untuk mengurangi penangkapan hewan dasar laut yang kurang gesit seperti bulu babi dan bintang laut. Alat ini dapat dipergunakan di perikanan pukat-hela (trawl) udang, tetapi belum diuji secara luas. Keberhasilan modifikasi alat ini tergantung pada gerakan udang melewati panel bermata jaring persegi setelah tersentuh rantai pemberat.

- Mengurangi ukuran penutup kantong dan alat pelindung kantong .. Modifikasi ini akan membuat lebih banyak mata jaring kantong yang tersedia untuk dilalui ikan kecil.
- Memperbesar ukuran mata jaring kantong. Ini akan mengakibatkan lebih banyak hewan-hewan kecil lolos. Alat ini adalah salah satu BRD yang paling sederhana untuk dioperasikan, tetapi alat ini juga merupakan salah satu pilihan yang paling tidak disukai, terutama apabila bertujuan untuk menjual ikan-ikan kecil yang tertinggal. Suatu langkah awal yang baik untuk penelitian pengurangan HTS.
- Tali ikat ujung kantong (Lastridges ropes) tergantung di sepanjang kantong. Ini membuat mata jaring kantong tetap terbuka dan ikan kecil dapat keluar. Biasanya paling tidak diperlukan 4 buah tali, dan harus sekitar 5% lebih pendek dari panjang kantong yang diregangkan. Modifikasi ini dipergunakan terutama untuk mata jaring ketupat dan berguna untuk mencegah mata jaring untuk menutup yang dipengaruhi tekanan di bawah atau beban tangkapan, meskipun ini dapat juga digunakan di kantong bermata jaring persegi, terutama bila yang digunakan adalah jaring bersimpul. Efektifitas modifikasi ini terbatas bila yang dipergunakan adalah

kantong yang berukuran panjang.

- Merubah daya kerut (joining ratio) dari mata jaring kantong bermata jaring pukat-hela (trawl) udang. Dengan mengurangi daya kerut, mata jaring kantong tidak dapat menutup beban isi yang belum penuh. Hal ini membuat lebih banyak ikan lolos dekat kantong bagian depan, tetapi efektifitasnya terbatas di dekat tangkapan yang bertumpuk.



Mata jaring di atas kecil dan sedikit hewan dan tidak selektif yang dapat keluar dari kantong.



Nelayan-nelayan ini menggunakan suatu TED untuk mengeluarkan hewan-hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang. Bagaimanapun, kantong dengan mata jaring kecil dan penutup kantong akan memungkinkan sedikit (jika ada) hewan kecil untuk keluar.

Memilih dan Menguji sebuah TED dan BRD

Bab ini memberikan informasi mengenai bagaimana memilih dan membuat sebuah TED atau BRD yang sesuai dengan kondisi penggunaannya. Juga diberikan rincian metode pengujian alat ini yang dilakukan melalui kerjasama dengan lembaga penelitian yang dikenal. Bab selanjutnya menjawab pertanyaan yang sering diajukan mengenai pemasangan alat-alat ini.

Bagaimana saya memilih dan menguji suatu TED atau BRD

Diagram alur pada hal. 24 menjelaskan langkah-langkah pokok untuk memilih suatu TED atau BRD khusus untuk kepentingan anda. Pemilihan awal suatu TED atau BRD tergantung pada jenis HTS yang akan dikeluarkan. Pemilihan ini dipengaruhi oleh :

- Kebutuhan melindungi spesies yang langka dan terancam punah
- Ukuran dan perilaku ikan yang ditangkap
- Ukuran dan perilaku HTS
- Keanekaragaman komposisi hasil tangkapannya
- Keinginan untuk menyimpan HTS yang berharga
- Keragaman jumlah HTS yang tertangkap selama musimnya dan antara daerah penangkapan, dan
- Harga alat tersebut

Jelas, pentingnya melindungi spesies yang langka dan terancam punah sebagai prioritas utama, dan juga penting bahwa nelayan memilih TED atau BRD yang tepat untuk mengeluarkan hewan-hewan tersebut dari pukat-hela (trawl) udang. Namun dalam hal ini, pilihan ini akan dipengaruhi oleh peraturan yang dibuat sebelumnya oleh instansi yang berkepentingan untuk melindungi hewan-hewan ini. Pengetahuan tentang komposisi hasil tangkapan di semua musim penangkapan juga diperlukan untuk memilih suatu TED dan BRD yang efektif. Pilihan ini dapat dipengaruhi oleh suatu keinginan untuk mempertahankan HTS yang berharga, dan hal ini tidak boleh dihalangi sepanjang peraturan memperbolehkan HTS di simpan dan tingkat penangkapannya berkelanjutan secara ekologi. Dengan memperhatikan berbagai ukuran, perilaku dan komposisi

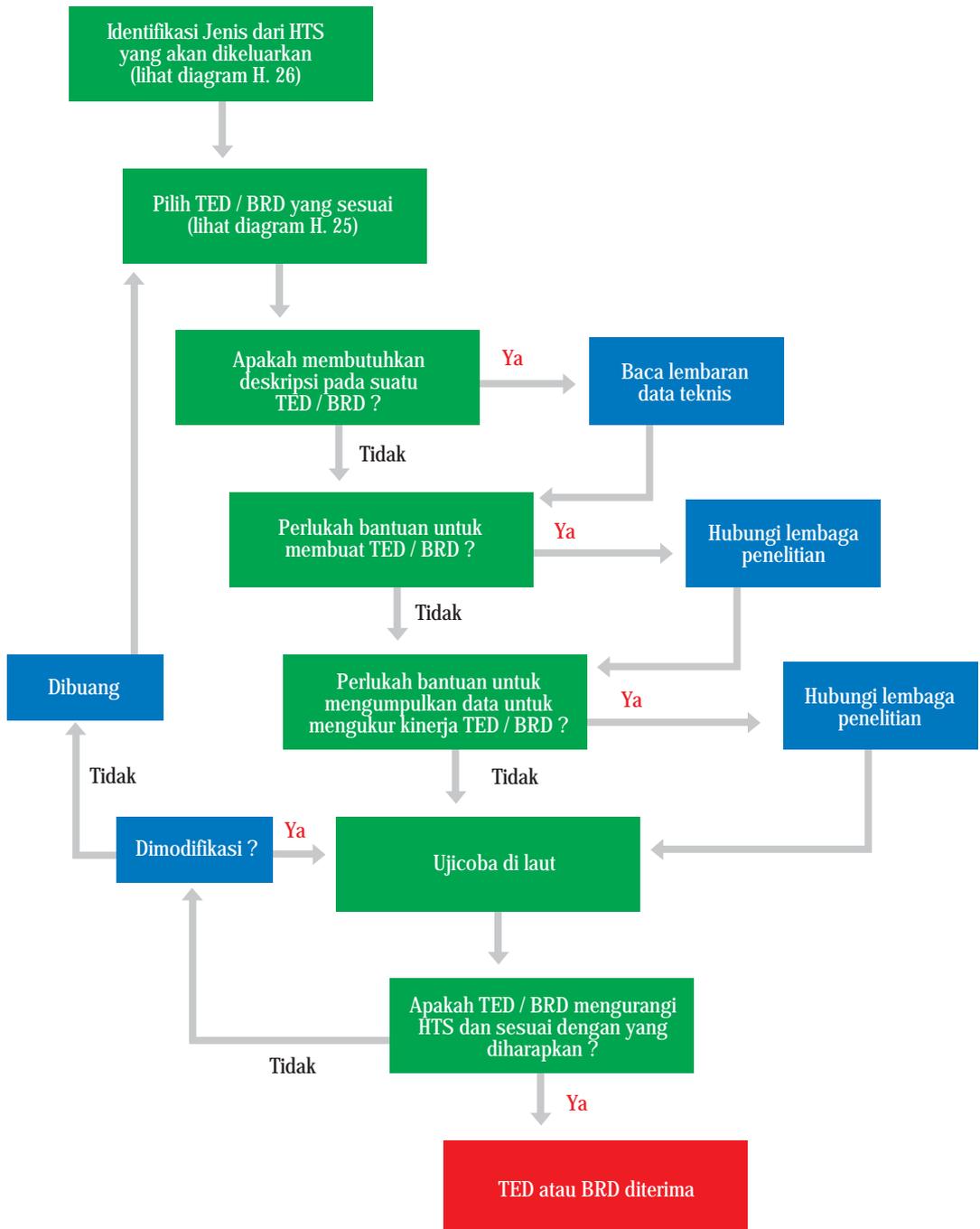
HTS, bila dibutuhkan dapat dipergunakan beberapa alat yang berbeda secara bergantian untuk memaksimalkan pengurangan HTS.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian suatu TED dan BRD. Lembar data teknis pada halaman belakang pedoman ini memberikan rincian pembuatan alat yang paling umum saat ini. Pada tahap ini akan sangat penting untuk berkomunikasi dengan para nelayan, pembuat jaring atau alat penangkap ikan yang lain, yang berpengalaman dalam pembuatan dan penggunaan alat ini. Mereka akan dapat memberikan saran mengenai TED atau BRD yang paling tepat untuk suatu perikanan tertentu. Adalah penting bahwa alat ini tidak melanggar atau bertentangan dengan peraturan yang berlaku, terutama yang berhubungan dengan desain, ukuran, dan jenis alat, dan tidak boleh mengganggu kelangsungan hidup hewan-hewan langka dan terancam punah.

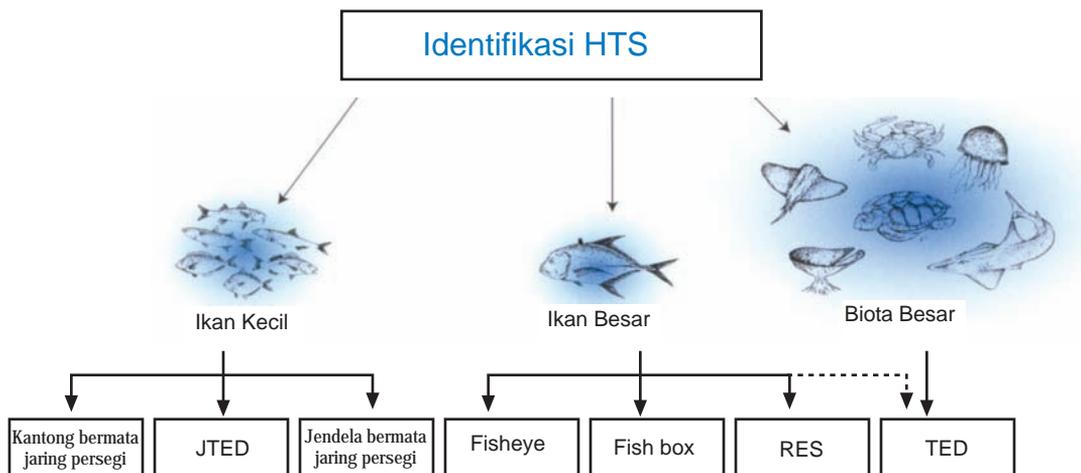
Dengan menggunakan suatu TED berpengeluaran di bagian atas dan suatu jendela bermata jaring persegi hewan-hewan besar dan hasil tangkap samping ikan dapat dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang.



Bagaimana memilih dan menguji sebuah TED dan BRD



Memilih sebuah TED atau BRD



Langkah pertama untuk mengurangi HTS adalah mengidentifikasi jenis HTS yang akan dikeluarkan. Ini diikuti dengan seleksi dari alat untuk mengurangi HTS yang tepat. Dalam gambar ini diperlihatkan HTS yang dapat dikeluarkan dari jenis alat pengurangan HTS yang paling umum. Garis putus-putus menunjukkan pilihan yang kurang umum untuk mengurangi HTS tertentu.

Berapakah harga sebuah TED atau BRD ?

Biaya untuk membeli atau membuat TED dan BRD sangat bervariasi antara berbagai alat tersebut. Hal ini terutama dipengaruhi oleh ketersediaan bahan material, harga dan upah buruh. Suatu alat yang sederhana akan membutuhkan bahan material dan waktu yang lebih sedikit untuk membuat, sehingga harga menjadi relatif murah. Misalnya, suatu jendela bermata jaring persegi dapat dibuat dari sisa-sisa jaring yang berharga sangat murah. Alat ini juga dapat dibuat nelayan dengan mudah. Di Asia Tenggara harga satu TED kecil terbuat dari besi kurang dari US\$ 100. Sebaliknya suatu TED besar yang terbuat dari aluminium atau baja anti karat di Australia atau Amerika Serikat dapat berharga 10 kali lipat.

Dengan sedikitnya pengalaman dalam penggunaan dan pengoperasian alat-alat adalah bijaksana untuk

memilih alat yang murah dan sederhana seperti suatu fisheye atau jendela bermata jaring persegi. Pemilihan fisheye atau jendela bermata jaring persegi ini merupakan pilihan yang baik, karena cara ini yang relatif murah untuk memulai dan akan membantu nelayan mendapatkan kepercayaan dan pengalaman dalam menggunakannya. Mungkin juga bermanfaat untuk memilih suatu alat yang saat ini telah digunakan oleh nelayan lain untuk mengeluarkan spesies HTS yang sama. Dengan cara ini nelayan dapat diyakinkan bahwa alat ini dapat mengurangi HTS dan kehilangan udang (mudah-mudahan) tidak terlalu tinggi.

Ketika nelayan pertama kali menggunakan sebuah TED dan BRD, kemungkinan hilangnya udang relatif sering terjadi dan pada awalnya cukup banyak, sehingga sangat penting untuk tidak menyurutkan niat mereka. Oleh karena itu, pengalaman dan pengetahuan adalah kunci untuk mengoptimalkan pengurangan HTS tersebut.



Siapakah yang dapat membantu untuk mengembangkan dan menguji alat-alat ini ?

Untuk dapat mengkaji sepenuhnya sebuah TED atau BRD, penting untuk ditanyakan :

- Apakah dapat berfungsi ? (kurang atau tanpa HTS)
- Apakah dapat mempengaruhi ukuran dari tangkapan udang ? (lebih atau kurang udang)
- Apakah dapat mempengaruhi mutu udang ? (udang yang rusak kurang?)
- Apakah dapat mudah dioperasikan diatas kapal? dan
- Apakah ada perubahan pada bukaan dan tarikan kapal? (tarikan semakin lebih lama dan keefisienan yang semakin besar)

Pertanyaan-pertanyaan tersebut kadang-kadang merupakan pertanyaan-pertanyaan yang sulit untuk dijawab, oleh karena itu merupakan pilihan yang baik apabila dapat bekerja sama dengan suatu lembaga penelitian. Banyak di antara mereka (lembaga-lembaga penelitian) mempunyai pengalaman dalam mengembangkan dan menguji suatu TED atau BRD dan dapat membantu di dalam proses seleksi, pemasangan, pengujian, dan penilaian alat ini. Meskipun kerjasama ini bukanlah hal yang pokok, namun hal ini dapat menghemat waktu, usaha dan uang.

Sangatlah penting untuk menyadari bahwa hasil suatu kerjasama biasanya lebih dapat diterima oleh pihak terkait lain karena program pengujian ini biasanya lebih teliti dan melibatkan pihak yang independen . Salah satu contoh manfaat yang diperoleh dari suatu kerjasama ditunjukkan oleh SEAFDEC yang telah berkerjasama dengan peneliti dan nelayan di Asia Tenggara untuk memperkenalkan JTED. Yang mana

Kejasama antara peneliti dan nelayan adalah suatu persyaratan kunci untuk berhasilnya introduksi TED dan BRD dalam dunia perikanan

hasilnya adalah JTED yang telah diuji diatas kapal pukat-hela (trawl) udang komersial di beberapa negara di kawasan tersebut, termasuk pelatihan bagi nelayan dalam pemasangan dan pengoperasian alat tersebut. Pengembangan suatu program perlindungan penyusut yang efektif dan pencabutan embargo Amerika Serikat mewajibkan semua nelayan udang diseluruh negara mempergunakan desain TED yang telah disetujui. Hal ini tidak mungkin terjadi apabila tidak ada kerjasama dengan nelayan dan para manajer perikanan.

Pengujian TED dan BRD

Untuk menilai sepenuhnya kinerja TED dan BRD direkomendasikan (untuk menggunakan) suatu program pengujian yang terinci. Pelaksanaan program ini akan membutuhkan suatu proses yang ketat, dengan target kinerja yang sudah ditentukan untuk memastikan bahwa alat ini bekerja seperti yang telah diakui dan telah memuaskan kepentingan stakeholder lain. Di perikanan udang Northern Australia, telah dibuat suatu protokol pengujian untuk membantu nelayan menguji TED atau BRD milik mereka dan mengidentifikasi alat-alat baru yang tepat untuk disetujui di perikanan. Protokol ini mempunyai tiga tahap penilaian :

- Tahap penilaian awal
- Tahap penilaian visual
- Tahap pengujian di laut

Tahap awal penilaian melibatkan nelayan, dengan melibatkan anggota komite khusus dengan memberikan catatan singkat tentang TED atau BRD, termasuk deskripsi dari alat-alat, cara pengoperasiannya dan penetapan kinerjanya. Komite ini terdiri dari seorang ahli penangkapan ikan, nelayan yang independen dan manajer perikanan untuk menentukan apakah alat ini telah bekerja seperti yang ditetapkan. Komite kemudian akan minta suatu penilaian visual atas alat tersebut atau merekomendasikan dimulainya tahap pengujian di laut.

Tahap penilaian visual melibatkan komite untuk pengamatan alat atau mengujinya di dalam tangki percobaan. Tahap ini hanya diperlukan jika ada keraguan akan kemampuan alat tersebut sebagaimana telah diakui sebelumnya atau apabila ada klarifikasi lebih lanjut yang memerlukan penilaian visual kembali. Ini juga memberikan suatu mekanisme untuk menilai desain TED atau BRD yang rumit dan tidak biasa.

Pada tahap pengujian di laut, pengujian ini melibatkan nelayan-nelayan yang telah dilengkapi dengan izin untuk menguji alat baru dalam kondisi penangkapan normal. Komite tersebut memberikan instruksi kepada para nelayan tersebut mengenai kondisi pengujian, pengumpulan data dan lamanya -instruksi-instruksi ini dirancang untuk meminimalkan gangguan pada operasi penangkapan normal dan berdasar pada anggapan bahwa para nelayan biasanya mempunyai kemampuan terbatas dalam pengumpulan data. Apabila alat baru tersebut bekerja seperti yang diakui sebelumnya, barulah seorang pengamat atau peninjau yang terlatih dapat ikut ke atas kapal selama beberapa minggu untuk memberikan penilaian yang independen terhadap alat ini.

Saat ini suatu TED baru dapat dinyatakan bekerja dengan memuaskan bila tidak ada penyu yang tertangkap selama tahap pengujian di laut. Hal ini untuk menjamin bahwa setiap desain TED baru bekerja sebagaimana yang telah di setujui sebelumnya. Dalam hal suatu BRD dimana tidak ada target HTS yang tertangkap pada saat ini; kantong dengan alat baru tersebut hanya perlu menahan sedikit HTS dibandingkan dengan kantong yang biasa dipergunakan. Disarankan agar desain BRD baru, harus diuji dibandingkan terhadap BRD yang telah disetujui (ditetapkan) sebelumnya. BRD tipe baru ini harus dapat mengeluarkan HTS yang sama banyak atau lebih untuk mendapatkan pengakuan seperti BRD yang telah disetujui sebelumnya. BRD tipe baru ini dapat menjadi tolok ukur untuk membandingkan dengan kinerja alat di masa yang akan datang, dan dengan cara ini target HTS akan terus meningkat. Pada saat pengujian di laut telah selesai, hasilnya akan diserahkan kepada komite untuk mendapat rekomendasi atau untuk disetujui sebagai alat pengurangan HTS. Keuntungan dari protokol ini meliputi :

- Suatu metode yang dapat menunjukkan pencapaian



Dengan bekerja bersama dapat dilakukan pertukaran informasi antara peneliti dan nelayan.

- pengurangan HTS, mengakomodasi kesulitan di dalam pengujian pada kondisi penangkapan komersial.
- Memberikan suatu sarana yang cepat, sederhana dan tidak mahal untuk mengkaji kinerja TED kepada nelayan di atas kapal mereka (mereka hanya membayar untuk alat dan konsumsi pengamat atau peninjau).
- Memberdayakan nelayan dalam rangka kontrol kontrol yang lebih besar dalam pengembangan TED dan BRD (hal ini meningkatkan kepatuhan terhadap peraturan-peraturan atas penggunaan TED dan BRD).
- Mendukung proses pengujian yang teliti, yang memuaskan kepentingan stakeholder lainnya.
- Mempromosikan pengembangan TED atau BRD yang lebih efisien dari TED dan BRD yang sedang digunakan saat ini, dan
- Meningkatkan upaya pengurangan HTS

Untuk menguji spesifikasi TED atau BRD, kita harus mendapatkan informasi yang lebih banyak, diskusi tentang isu-isu atau tukar menukar hasil penelitian, serta dapat menghubungi setiap lembaga penelitian sebagaimana tercantum dalam "Kontak" di halaman 109.

Pemasangan TED dan BRD

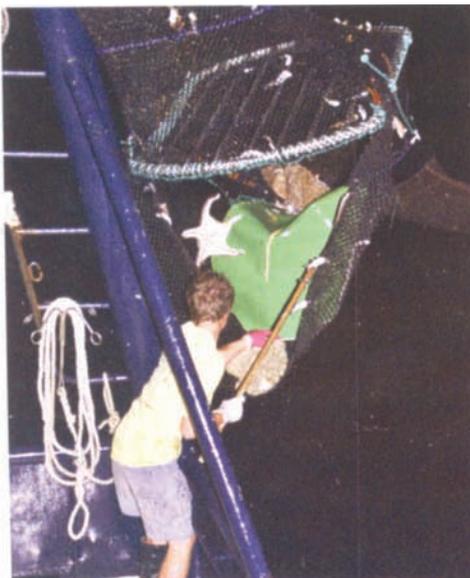
Pertanyaan-pertanyaan yang sering diajukan

Begitu suatu TED atau BRD dipilih, ada sejumlah faktor yang harus di pertimbangkan yang dapat mempengaruhi kinerjanya. Pertimbangan pertama adalah dimana alat ini akan dipasang di pukat-hela (trawl) udang agar kinerjanya optimal dan bagaimana ini dapat mempengaruhi penyebaran dan pengangkatannya. Bab ini mencoba menjawab pertanyaan-pertanyaan ini.

Dimanakah TED atau BRD dipasang di kantong ?

Letak TED atau BRD dipengaruhi oleh ukuran kantong dan tali temali, volume tangkapan, perilaku ikan dan udang dan kecepatan penarikan. Pada kantong yang besar biasanya letak alat ini lebih fleksibel, terutama bila memakai suatu penutup kantong yang kecil. Kantong seperti ini juga membuat TED atau BRD yang lebih besar dapat dipergunakan dengan bukaan untuk lolos yang lebih besar atau lebih banyak.

Suatu TED atau BRD perlu ditempatkan sedemikian rupa agar udang dapat tertahan di kantong dan tidak dapat berenang melalui bukaan pelepasan alat ini. Untuk BRD yang didesain dengan memanfaatkan kemampuan berenang ikan dan udang, alat ini harus diletakan pada suatu posisi yang memungkinkan ikan



Choker lifts dapat mencegah tangkapan mencapai kantong dan dapat membuat penyulung tenggelam bila tempatnya di depan TED

keluar tetapi tidak untuk udang. Apabila letaknya terlalu jauh di depan tumpukan ikan, ikan perlu berjuang keras untuk melepaskan diri, tetapi udang yang terkumpul tetap banyak. Apabila letaknya terlalu dekat dengan tangkapan, udang yang lepas akan banyak. Tidak ada cara yang mudah untuk menentukan posisi optimal dari alat-alat ini sebab volume tangkapan jarang yang tetap. Hal ini membuat penentuan letak BRD yang tepat menjadi sulit. Namun, sebagai langkah awal, BRD harus diletakan 1 – 2 m di depan tumpukan tangkapan, pada saat kantong diangkat ke atas kapal. Apabila udang yang hilang banyak, alat ini dapat digeser menjauhi tangkapan. Dalam menentukan posisi optimal perlu dipertimbangkan keadaan cuaca, dalam cuaca buruk udang yang hilang mungkin banyak disebabkan hentakan dari tangkapan didalam jaring. Pengangkatan kantong yang cepat dan membiarkan cara atau gerakan ke depan dapat mengurangi masalah ini.

Seberapa pentingkah letak dan desain dari komponen pengapung (*lifting gear*) ?

Posisi dan desain komponen pengapung yang buruk adalah salah satu penyebab hilangnya udang dari pukat-hela (trawl) udang yang dilengkapi TED dan

Apabila komponen pengapung TED diletakan di antara TED dan kantong, pengeluaran karang lunak dan sampah-sampah dari pukat-hela (trawl) udang adalah pekerjaan mudah



BRD. Penggunaan *choker lifts* (jenis pelampung tipe chooker) tidak dianjurkan sebab dapat menarik kantong dan mengganggu kerja alat. Apabila *choker lifts* diletakan di depan alat, penarikan/pengerutan akan menghalangi masuknya hewan-hewan besar ke dalam kantong dan ke TED atau BRD. Kejadian ini akan membuat penyutenggelaman dan mencegah keluarnya HTS lain dari pukot-hela (trawl) udang. Pergerakan alat ini juga dapat dipengaruhi oleh *choker lift* di tempat ini. Apabila *choker lift* ini ditempatkan di bagian belakang alat ini, pengerutan dapat menghalangi masuknya udang ke dalam kantong dan mereka dapat bergerak maju selama pengangkatan jaring dan lolos melalui TED atau BRD.

Tali-tali pengangkat (*lifting ropes*) atau *elephant ears* telah diuji baik yang di depan atau yang di belakang TED dan BRD. Tali-tali pengangkat yang terletak di muka alat dapat menghalangi HTS lolos, bila tekanan air menyeret tali menutupi bukaan pelepasan. Lebih-lebih, pengangkatan jaring dan pengangkatan kantong yang berat dapat menyebabkan tekanan yang berat terhadap alat yang kaku, seperti TED atau JTED, dan menyebabkan alat ini menjadi bengkok atau rusak. Lebih baik menempatkan tali-tali pengangkat tidak jauh di belakang alat ini, sehingga tidak menutupi bukaan pelepasan dan resiko kerusakan dapat dikurangi. Alat tersebut juga tetap di luar ketika jaring diangkat dan dikosongkan untuk meminimalkan resiko jatuhnya hewan-hewan dan sampah-sampah dari bukaan pelepasan dan melukai ABK. Dalam posisi ini pembersihan sampah, karang lunak dan hewan-hewan yang tersangkut oleh jeruji bingkai juga mudah dan aman. Karena BRD adalah semacam fisheye atau jendela bermata jaring persegi harus (dipasang) dekat dengan tangkapan yang terkumpul, tali-tali pengangkat perlu diletakan di depan alat untuk menjamin tali

Penempatan komponen pengapung TED di antara kantong dan TED menjamin TED tetap diluar kapal, sedang tangkapan disimpan dan meminimalkan resiko ABK terluka.

pengangkat (tali malas) bagian kantong tidak menghalangi bukaan pelepasan. Juga diperlukan kehati-hatian agar tali pengangkat bagian kantong (*hauling rope*) tidak berbelit. Bila ini terjadi akan menyebabkan terbelitnya '*elephant ears*' dan menutup jalan hewan-hewan menuju kantong.

Untuk mencegah hilangnya udang, tali pengangkat bagian kantong harus cukup panjang untuk mencegah kantong dan BRD terpelintir ke samping pada saat penarikan. Sebagai petunjuk, 6 meter (kira-kira 18 kaki) pertama dari tali pengangkat bagian kantong harus digantung langsung di belakang posisi pengangkatan kantong ketika alat bergerak di permukaan.

Akankah penebaran pukot-hela (trawl) udang dipengaruhi oleh TED atau BRD?

Dalam banyak kasus, penebaran pukot-hela (trawl) udang tidak akan dipengaruhi oleh TED atau BRD dan waktu yang diperlukan untuk-menurunkan pukot-hela (trawl) udang tidak berubah. Namun, nelayan harus hati-hati untuk memastikan bahwa kantong tidak terpelintir ketika pukot-hela (trawl) udang tersebut ditebar. Karena ini dapat mencegah masuknya udang menuju kantong dan mereka mungkin akan lolos melalui bukaan pelepasan. Dengan memperhatikan alat dan pelampung ketika pukot-hela (trawl) udang sedang ditebar, seorang nelayan dapat melihat apakah kantong terpelintir dan memperbaikinya tanpa kehilangan tarikan tersebut. Meningkatkan kecepatan kapal sebelum penebaran pukot-hela (trawl) udang dapat menyebabkan alat tegak lebih tinggi di dalam air dan memberikan tanda lebih baik jika kantong tersebut terpelintir. Kenaikan kecepatan juga dapat menyebabkan alat tergeletak ke satu arah tetapi biasanya kembali seperti semula dengan sendirinya pada saat pukot-hela (trawl) udang telah di tebar. Kehati-hatian harus diperhatikan untuk memastikan bahwa sibakan pusaran air yang disebabkan oleh kecepatan pukot-hela (trawl) udang yang tinggi tidak mengakibatkan TED atau BRD terbalik.

Mengoptimalkan Kinerja TED

Alat TED yang didesain dan dirawat secara benar seharusnya menjamin bahwa hewan-hewan besar dan objek-objek lain dapat keluar dari pukat-hela (trawl) udang dengan cepat tanpa kehilangan udang sedikit mungkin atau tidak ada sama sekali. Hal ini dipengaruhi oleh desain konstruksi dan tali temali dari berbagai komponen TED berdasarkan berbagai kondisi yang terjadi di perikanan. Perawatan komponen-komponen ini juga penting untuk mengoptimalkan kinerjanya.

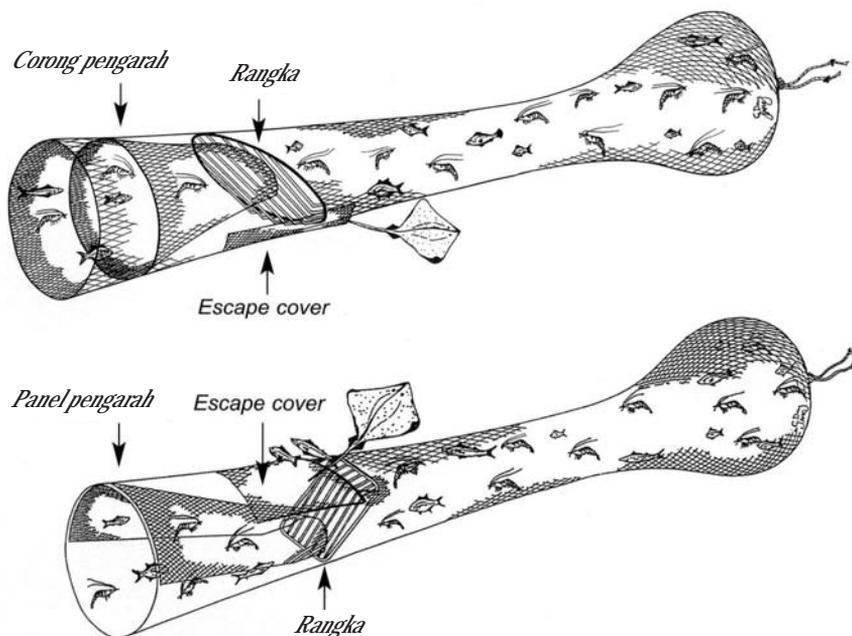
Diagram pada hal. 32 menekankan berbagai parameter desain dan konstruksi yang mempengaruhi kinerja TED.

Bagaimanapun, penelitian telah menemukan bahwa kinerja TED tidak sama di di berbagai daerah dari suatu perikanan dan bahwa kinerjanya TED dapat memburuk bersama waktu. Ini membuat tugas untuk memaksimalkan kinerja TED menjadi sulit, dan menekankan pentingnya meminta bantuan para ahli sampai diperoleh pengalaman dan pengetahuan

tersebut. Ringkasan petunjuk penting untuk mengoptimalkan kinerja TED terdapat pada hal. 42

Ukuran Bingkai (tinggi dan lebar bingkai)

Ukuran bingkai mempengaruhi bidang bingkai yang dapat mengeluarkan penyusut dan hewan-hewan besar lainnya dari pukat-hela (trawl) udang. Bingkai yang besar dan kecil sama-sama efektif dalam mengeluarkan hewan-hewan tersebut, asalkan mereka dapat dengan cepat keluar dari bukaan pelepasan TED. Bingkai yang besar biasanya direkomendasikan karena memungkinkan bukaan pelepasan yang lebih besar untuk dipergunakan. Yang pada gilirannya memungkinkan hewan-hewan besar keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Bingkai yang besar juga mengurangi resiko kehilangan udang karena berada lebih jauh dari bukaan pelepasan pada saat melewati bingkai (terutama bila panel pengarah atau corong dipergunakan didepan bingkai).



Berbagai komponen yang biasanya dimasukkan dalam desain suatu pengeluaran pada bagian dasar (atas) dan suatu TED berpengeluaran bagian atas (bawah)

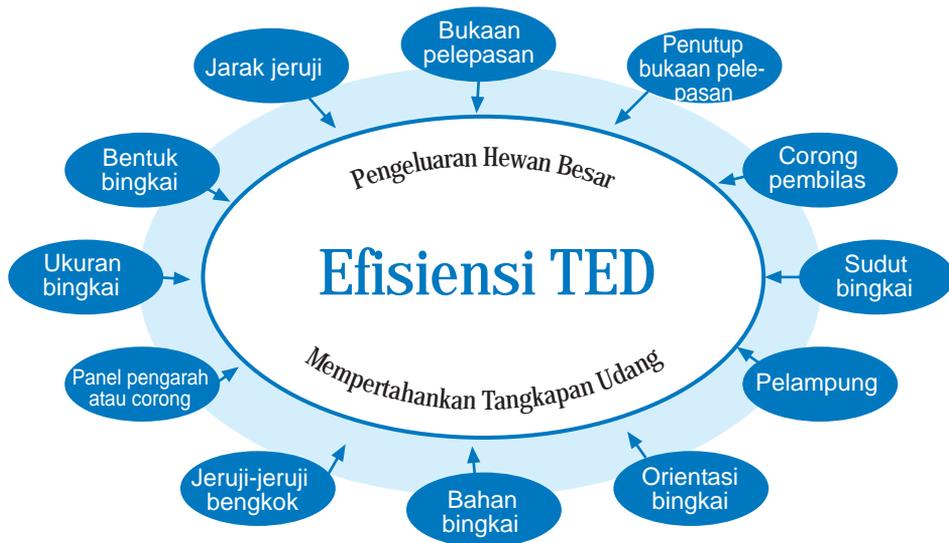
Lebih lanjut, apabila bingkai yang besar dipergunakan, jalan yang dilalui udang ke kantong tidak terganggu oleh sumbatan pada sebagian dari bingkai oleh hewan-hewan atau sampah. Apabila udang tidak dapat melewati bingkai, akan ada resiko, udang melalui bukaan pelepasan TED dan lolos.

Ukuran bingkai juga mempengaruhi sudut bingkai dan kemampuan penutup bukaan pelepasan (atau penutup kecil) menempel ketat pada bukaan pelepasan. Ukuran bingkai yang benar, berubah sedikit atau memperbesar keliling kantong di sekitar bingkai. Keadaan ini memungkinkan penutup bukaan pelepasan menahan bukaan pelepasan dengan erat dan berlawanan dengan bingkai, oleh tekanan air. Resiko kehilangan udang menjadi kecil. Apabila bingkai terlalu kecil, penutup bukaan pelepasan sedikit mengambang diatas bukaan pelepasan dan tidak menempel dengan kuat. Resiko kehilangan udang menjadi tinggi. Tinggi bingkai persegi

adalah jarak vertikal antara dasar dan atas kerangka bagian luar bingkai dari bingkai jika kantong mendarat. Sebaliknya, suatu tinggi bingkai jeruji-bengkok biasanya adalah jarak vertikal dari tekukan di jeruji ke bingkai luar dari bingkai jika kantong mendarat. Sebagai contoh, bila suatu TED pelepasan bagian bawah dipergunakan, tinggi ini diukur dari atas sampai bagian terluar dari bingkai hingga tekukan jeruji. Ini sedikit dibawah taksiran tinggi bingkai yang sebenarnya tetapi membantu menjamin penutup bukaan pelepasan melekat dengan baik pada bingkai.

Bila suatu kantong kecil dipergunakan dan suatu bingkai yang besar diperlukan, mungkin perlu memperbesar keliling dari kantong. Beberapa perubahan pada kantong, penting tetapi tidak perlu terlalu berlebihan. Tidak perlu merubah perpanjangan atau badan pukat-hela (trawl) udang untuk menyesuaikan dengan kantong yang baru.

Berbagai parameter desain dan konstruksi yang mempengaruhi kinerja dan efisiensi TED. Perhatikan bahwa kegagalan mengeluarkan hewan-hewan besar mungkin mengakibatkan kehilangan udang.



Bentuk Bingkai

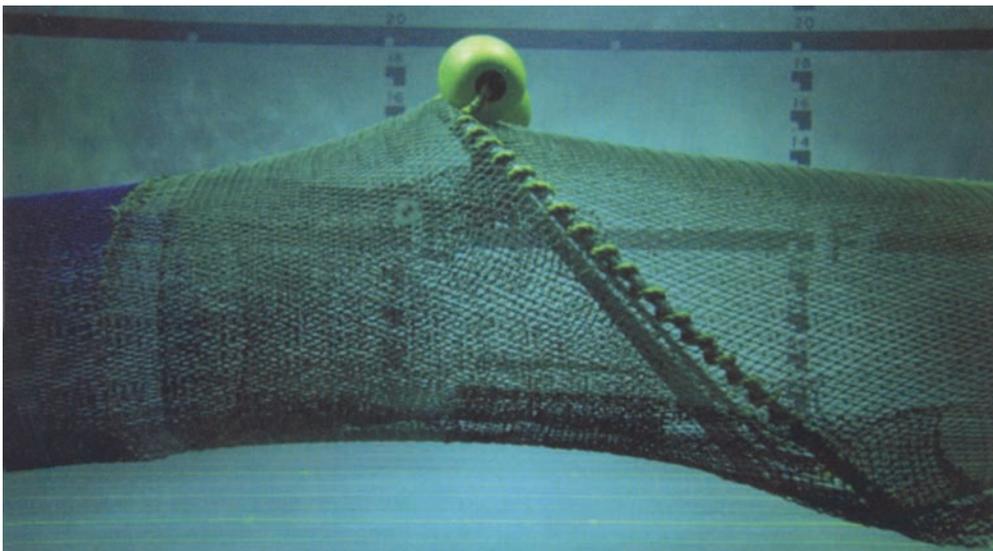
Bentuk bingkai umumnya merupakan salah satu dari tiga kategori : persegi, oval atau kombinasi bingkai persegi dan oval (sering disebut sebagai bingkai 'nisan'). Bingkai persegi paling mudah dibuat. Bingkai bentuk ini mempunyai bukaan pelepasan yang cukup besar, karena memiliki lebar yang sama dengan bingkai. Kerugian bentuk ini adalah resiko tergoresnya jaring disudut bingkai. Hal ini yang akan menyebabkan terkikisnya mata jaring, rusaknya sudut bingkai dan mengurangi efisiensi TED. Bingkai persegi juga akan merubah dan meregangkan mata jaring kantong di sekitar sudut bingkai. Dengan berjalannya waktu, hal ini akan mengurangi sudut bingkai dan membahayakan efisiensi TED.

Bingkai oval atau bundar lebih sesuai untuk kantong yang berbentuk silinder dan dapat mengurangi problem terkikisnya jaring - pengikisan tersebar di bingkai yang lebih luas. Bingkai oval juga dapat meningkatkan kemampuan penutup bukaan pelepasan menempel dengan erat pada bukaan pelepasan dan mencegah lolosnya udang. Hal ini disebabkan karena bukaan

pelepasan menempel di samping bingkai. Bagian paling atas bingkai sekarang menonjol diatas bukaan pelepasan dan penutup bukaan pelepasan ditekan oleh tekanan air yang kuat atas bukaan pelepasan dan berlawanan dengan bingkai. Resiko kehilangan udang sekarang dapat dikurangi. Kerugian bingkai oval adalah bukaan pelepasannya biasanya tidak selebar bingkai persegi dengan ukuran dan lebar yang sama. Upaya untuk meningkatkan lebar ini menyebabkan bukaan pelepasan diperlebar di sekitar samping kantong. Karena mata jaring kantong yang memperkuat bingkai lebih sedikit, resiko dan kehilangan sudut bingkai adalah tinggi. Meningkatkan semua ukuran bingkai adalah salah satu cara mengatasi resiko ini, dan memungkinkan bukaan pelepasan yang lebih besar dipergunakan.

Bingkai yang berbentuk nisan dapat dipergunakan, sehingga ujung bingkai yang persegi membuat bukaan pelepasan menjadi lebar sedangkan bagian ujung bingkai yang berhadapan lebih sesuai dengan bentuk kantong. Dengan cara ini, bingkai memberikan suatu kompromi yang baik antara bingkai persegi dan oval. Bingkai ini juga dapat dipergunakan terbalik dengan ujung bingkai yang bulat di sekitar bukaan pelepasan.

Suatu TED *Super Shooter* di uji di tangki uji coba Australian Maritime College. Tinggi bingkai cukup untuk merubah keliling kantong dan penutup bukaan pelepasan melekat di atas bukaan pelepasan dan berseberangan dengan bingkai. Perhatikan tinggi bingkai diukur dari lekukan di jeruji bingkai.





Bingkai berbentuk nisan merupakan suatu kompromi antara bingkai berbentuk persegi dan lonjong. Lembaran kanvas di depan bingkai dipergunakan untuk membantu pengeluaran hewan ini dari pukat-hela (trawl) udang.



Bingkai yang lonjong cocok / pas dengan kantong yang berbentuk silinder. Perhatikan bukaan pelepasan melebar sekitar samping bingkai.

Jarak Jeruji

Bingkai biasanya dibuat dari suatu rangka bagian luar sebagai tempat batang-batang jeruji yang sejajar dan di las. Jeruji-jeruji ini dibuat berjarak sama yang memungkinkan HTS besar dipisahkan dari tangkapan dan dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang. Jarak jeruji sangat tipikal antara 100 – 120 mm, namun jarak 15 – 80 mm ternyata sukses, pada beberapa perikanan. Suatu bingkai dengan jeruji berjarak sempit biasanya akan melepaskan HTS kecil seperti karang lunak, ubur-ubur dan ikan, dan dapat mengurangi resiko hewan-hewan ini berada di antara jeruji bingkai. Namun, jarak jeruji yang sempit dapat mengganggu jalan udang kedalam kantong dan meningkatkan resiko untuk lolos.

Bingkai yang lurus atau bengkok

Jeruji bingkai dapat dibuat lurus atau bengkok. Bingkai dengan jeruji lurus (kadang disebut dengan bingkai dengan batang) mendatar paling mudah dibuat, tetapi karang lunak dan benda-benda berat dapat berada di seberang bingkai di sekitar bukaan pelepasan, dimana jeruji-jeruji bertemu kerangka bagian luar bingkai. Ini akan menutup jalan udang menuju kantong dan mendorong penutup bukaan pelepasan menjauhi bukaan pelepasan. Resiko kehilangan udang akan tinggi.

Bingkai dan jeruji bengkok mengatasi masalah tertutupnya bingkai karena HTS tidak tertahan di kerangka bagian luar bingkai. Jeruji dibengkokkan sekitar 10 – 20° pada jarak kira-kira 100 – 200 m dari kerangka bagian luar bingkai. Pada bentuk kedua jeruji persegi atau oval dapat pula menonjol di atas bukaan pelepasan (dimana jeruji bertemu kerangka bagian luar bingkai), dan penutup bukaan pelepasan harus melekat erat dan mencegah kehilangan udang.



Arah bingkai

Arah bingkai berkaitan dengan arah hewan besar dan objek yang akan dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang. Ada dua pilihan untuk arah bingkai yaitu pengeluaran ke atas (atas) dan pengeluaran ke bawah (dasar). Bingkai berpengeluaran ke bawah biasanya yang paling tepat untuk mengeluarkan karang lunak yang berat, batu-batuan dan sampah-sampah karena bukaan pelepasan terletak di bawah kantong. Bingkai berpengeluaran ke atas paling tepat untuk daerah penangkapan dimana HTS jarang tertangkap. Bingkai-bingkai ini dapat dibuat tanpa penutup bukaan pelepasan untuk memungkinkan lebih banyak ikan dikeluarkan, tetapi papan penuntun diperlukan untuk meminimalkan kehilangan udang. Tidak ada bukti bahwa salah satu arah dari suatu bingkai kurang efektif dari yang lain dalam mengeluarkan penyu dan hewan-hewan besar lain dari pukat-hela (trawl) udang dan mempertahankan tangkapan udang.

Di beberapa perikanan, bingkai dengan pengeluaran mengarah ke atas dipergunakan dengan jeruji mendatar dekat dasar bingkai. Modifikasi ini didesain untuk memungkinkan ikan sebelah (*slatfish*) dengan mudah menuju kantong. Diperlukan kehati-hatian bahwa ini tidak menghalangi pengeluaran penyu, karang lunak dan benda berat lainnya dengan cepat.

bingkai di sebelah kiri kehilangan udang yang cukup banyak karena sudut bingkainya rendah (25°) dan pemasangan penutup bukaan pelepasan yang longgar (jarang coklat). Bingkai yang sama (kanan) digantung kembali pada sudut yang lebih besar (45 - 50°) dan menangkap udang lebih banyak daripada jaring yang standar. Perhatikan bagaimana bingkai yang di sebelah kanan memperbesar keliling jaring kantong yang menandakan suatu tinggi bingkai yang tepat untuk bingkai yang dipilih.

AMC yang didesain NAFTED adalah suatu contoh bingkai dengan jeruji bengkok yang berbentuk persegi. Perhatikan bahwa lebar bukaan pelepasan, sama dengan lebar bingkai. Versi NAFTED ini tidak mempunyai penutup bukaan pelepasan dan didesain dengan jarak kisi 60 mm untuk mengeluarkan ubur-ubur besar

Sudut bingkai

Pada saat kantong mendatar, sudut bingkai diukur ke atas dari suatu garis sejajar dengan kantong ke arah bingkai jeruji. Pengukuran ini berlaku baik untuk bingkai bengkok maupun lurus. Sudut bingkai mempunyai keterkaitan erat dengan ukuran bingkai dan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi efisiensi TED. Sudut bingkai yang umum diantaranya 45 - 60°.

Bila diinginkan sudut bingkai yang kecil, maka diperlukan bingkai yang besar untuk merubah keliling dari kantong secukupnya dan memastikan penutup bukaan pelepasan terpasang erat diatas bukaan pelepasan. Bila bingkai terlalu pendek - dengan tanpa memperhitungkan arah bingkai - udang dapat hilang karena penutup bukaan pelepasan tidak akan menutup dengan erat pada bukaan pelepasan.

Bila mengharapkan suatu sudut bingkai yang tinggi maka dipergunakan bingkai yang lebih kecil tetapi hewan-hewan atau objek-objek besar dapat tertahan di jeruji dan menutup jalan udang menuju kantong.



Oleh karena jaring di sekitar bingkai dapat teregang dan berubah setiap waktu, adalah penting untuk memeriksa secara berkala bahwa sudut bingkai tidak berubah. Tali yang dipergunakan untuk memperkuat dan mengikat bingkai ke kantong, dapat menjadi longgar, menyebabkan mata jaring meregang dan terlepas dari bingkai luar bingkai, yang menyebabkan hilangnya sudut bingkai. Jika terjadi seperti ini maka harus dieratkan kembali secara teratur. Untuk mempertahankan sudut bingkai, tali pendek 'belly' dapat dipasang di TED dan jaring kantong di samping manapun dari bukaan pelepasan. Tali ini berada sekitar 1 meter di depan dan di belakang bingkai. Apabila jaring di sekitar bingkai meregang, atau penggabungan tali terlepas, tali-tali ini akan memperkuat bingkai dan mencegah hilangnya sudut bingkai.

Bukaan pelepasan (*Escape Opening*)

Bukaan pelepasan adalah suatu lubang yang dibuat di kantong langsung di atas bingkai, dimana hewan-hewan dan objek besar keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Secara logika, makin besar bukaan pelepasan makin baik kinerja TED karena HTS besar dapat cepat keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Apabila digunakan bukaan pelepasan yang kecil, pengeluaran HTS akan lambat. Keadaan ini dapat menyebabkan bingkai terhalang dan udang keluar melalui bukaan pelepasan. Semua menjadi sebanding, jika bingkai yang lebih besar atau lebar memungkinkan dipergunakan bukaan pelepasan yang lebih besar.

Penutup bukaan pelepasan (*Escape Cover*)

Penutup bukaan pelepasan (atau penutup kecil) adalah suatu lembaran jaring yang dipasang di sekitar bukaan pelepasan untuk membantu mencegah hilangnya udang. Biasanya penutup bukaan pelepasan dijahit dikantong di muka bukaan pelepasan dan sebagian menjurai ke tiap sisi, sementara ujung dari penutup tetap bebas. Dengan cara ini, alat tersebut beroperasi seperti pintu jebakan, yang memungkinkan hewan-hewan besar menggerakkan penutup kesamping dan melepaskan diri. Penutup bukaan pelepasan bekerja dengan sangat baik bila tidak membesar lebih dari 6 - 10 mata jaring melewati bingkai, tanpa ada penambahan berat dan daya apung.



TED piramid didesain untuk mengeluarkan hewan besar melalui bukaan pelepasan di atas dan dasar kantong. Kehilangan udang tinggi, mungkin disebabkan karena bingkai terlalu kecil dan penutup bukaan pelepasan terlalu erat dilekatkan di kantong



Bukaan pelepasan yang kecil dapat menyumbat bingkai yang mengakibatkan udang lolos.

TED di kiri mempunyai penutup bukaan pelepasan dan TED di sebelah kanan mempunyai suatu penutup bukaan pelepasan yang tua yang terentang. Perhatikan penutup bukaan pelepasan yang besar dan menganga dan bagaimana pelekatan penutup bukaan pelepasan terlepas ke bawah di samping bingkai. TED ini akan kehilangan banyak udang. Lembaran kanvas dipergunakan untuk membantu hewan besar keluar dari pukat-hela (trawl) udang.

Arah simpul dari bukaan pelepasan sangat penting untuk memastikan suatu pemasangan yang tepat dan mengurangi kehilangan udang, terutama bila suatu bingkai kecil dipergunakan atau sudut bingkai yang kecil. Simpul tersebut harus diarahkan sehingga tekanan air mendorong penutup tegak lurus pada bukaan pelepasan pada saat jaring diseret dalam air. Apabila dipergunakan bingkai dengan jeruji bengkok, tekanan air akan menahan penutup bukaan pelepasan dengan bagian bingkai yang menonjol diatas bukaan pelepasan. Bila dipergunakan jeruji persegi atau lurus, tekanan ini mungkin tidak cukup untuk menjamin penutup bukaan pelepasan melekat erat pada bukaan pelepasan dan bersentuhan dengan bingkai. Kondisi ini menjelaskan mengapa bingkai persegi harus lebih besar dibandingkan bingkai lonjong untuk kantong dengan ukuran yang sama.

Pengeluaran hewan-hewan besar berkali-kali akan meregangkan lebar penutup bukaan pelepasan dan mengurangi elastisitasnya. Hal ini akan menjadi penyebab losnya udang, karena penutupnya tidak dapat kembali kepada bentuk aslinya dan melekat erat di bukaan pelepasan. Panjang penutup bukaan pelepasan juga dapat berkurang dan ini tidak lagi menutupi seluruh bukaan pelepasan. Untuk mengatasi masalah ini sebaiknya menggunakan jaring polyethylene bersimpul regang tinggi (*depth-stretched knotted*). Bahan ini sangat elastis dan biasanya simpulnya dipanaskan untuk mendapatkan stabilitas yang lebih besar. Simpul regang tinggi dapat menyesuaikan lebih baik dengan bentuk kantong dan TED untuk melekat erat di bukaan pelepasan. Bila dipergunakan penutup

Ketika panel jaring ini di tarik didalam air, pusaran angin yang terjadi di bagian dari simpul yang ditinggikan mendorong panel.



bukaan pelepasan yang lebih lebar dengan ukuran yang sama dengan ukuran bukaan pelepasan, regangan pada mata jaring akan lebih kecil, dan hewan-hewan akan keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Juga terdapat banyak simpul yang didorong ke bawah oleh tekanan air dan penutup akan tegak diatas bukaan pelepasan.

Alternatif untuk penutup bukaan pelepasan tunggal yang besar dapat dilakukan dengan menggunakan 2 bagian jaring yang saling menutupi sepanjang bukaan pelepasan. Ini disebut desain penutup ganda. Ini adalah desain untuk memungkinkan pengeluaran hewan-hewan besar agar lebih cepat seperti penyusut belimbing dari pukat-hela (trawl) udang. Manfaat dari dua penutup bukaan pelepasan termasuk cakupan bukaan pelepasan dan perlindungan terhadap kehilangan udang karena hewan-hewan lain keluar dari pukat-hela (trawl) udang.

Juga terjadi sedikit peregangkan dan perubahan pada jaring di setiap panel yang disebabkan oleh seringnya hewan-hewan besar keluar. Hal ini akan menjaga kinerja TED dan mengurangi seringnya penggantian penutup bukaan pelepasan secara teratur.





Suatu penutup bukaan pelepasan yang dipasang kurang baik memungkinkan udang keluar, sebab tidak tegak lurus di bingkai

Panel pengarah atau corong

Panel pengarah adalah bagian dari jaring yang dijahit ke kantong di bagian depan TED untuk mengarahkan tangkapan menjauhi bukaan pelepasan. Sesuai dengan namanya, corong adalah suatu tabung lonjong dari jaring yang mempunyai fungsi sama seperti panel pengarah. Bagian ini sangat penting dalam mencegah udang lolos dari TED yang tidak menggunakan penutup bukaan pelepasan. Ketika suatu penutup bukaan pelepasan yang efektif dipergunakan, panel atau corong dapat dilepas dari TED tanpa ada udang yang hilang.

Desain atau pemasangan panel dan corong yang buruk dapat menyebabkan kegagalan dalam mengarahkan ikan untuk menjauhi bukaan pelepasan. Semakin besar jarak antara corong untuk keluar dan bingkai yang dimiringkan, maka makin besar kemungkinan hal ini terjadi. Solusi yang cepat dan mudah adalah menambah panjang corong sehingga dapat menyentuh jeruji bingkai. Apabila terlalu sering dipergunakan, panel menjadi teregang sehingga biota-biota besar merusak jaringnya. Untuk TED berpengeluaran bagian dasar (*downward-excluding TED*), jaring-jaringnya perlu diganti. Untuk TED berpengeluaran bagian atas, dapat diberi tambahan berat (seperti rantai atau tali utama) diujung corong. Hal ini memungkinkan udang keluar dari corong di dasar kantong lebih jauh dari bukaan pelepasan. Beratnya pun harus merata sepanjang ujung corong untuk mencegah perubahan. Diperlukan kehati-

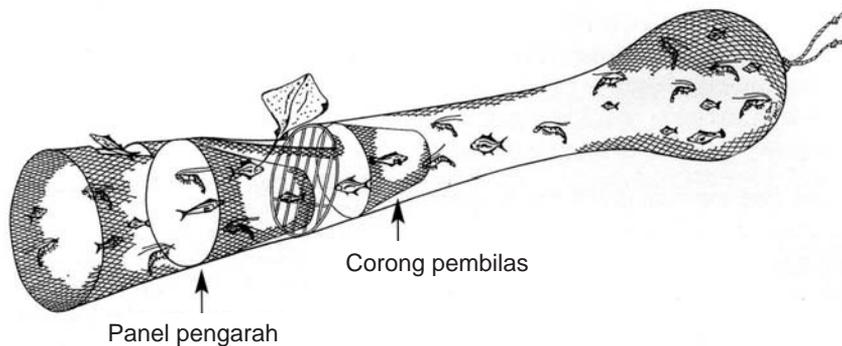
hatian untuk memastikan ini, sehingga tidak menghambat jalan penyusut laut dan hewan besar sepanjang TED. Suatu pilihan yang lebih baik adalah mengganti corong dengan jaring baru. Patut untuk diperhatikan, bahwa corong pengarah atau panel mungkin tidak diperlukan, apabila TED dipasang dengan penutup bukaan pelepasan.

Pemilihan mata jaring dalam pembuatan panel pengarah atau corong sangat penting terutama bila ada resiko tinggi masuknya bintang laut besar, karang lunak atau kotoran hewan-hewan. Hal ini dapat menutupi jalan udang untuk masuk ke kantong atau menahan keluarnya hewan-hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang. Ujicoba-ujicoba diperlukan untuk menentukan ukuran mata jaring yang optimum. Penggunaan jaring polyethylene yang dipanaskan dianjurkan untuk membuat panel pengarah atau corong karena sifatnya yang elastis. Jaring juga harus meregang ke bawah sehingga akan meluas ke samping dan memungkinkan jalan hewan-hewan besar kearah bingkai lebih cepat. Kanvas yang berat telah terbukti merupakan penggantian bahan jaring yang berhasil karena ini menghilangkan masalah hewan-hewan membuang kotoran di jaring. Bagaimana pun, karena kanvas tidak meregang, ini dapat lepas dari kantong, bila hewan-hewan yang sangat besar masuk ke jaring. Bahan ini juga dapat dipakai di muka bingkai (di dasar kantong) untuk mencegah penempelan dan membantu jalan hewan-hewan ini menuju bingkai.

Daya apung

Pelampung sering kali dipergunakan untuk mengimbangi berat TED atau BRD, untuk membuat stabil alat ini, menjaga posisi kantong dan mencegah kerja ekstrim jaring pada dasar laut. Pelampung ini sangat penting bila TED berpengeluaran bagian dasar digunakan untuk memastikan bahwa penyusut dan biota-biota lain cukup aman keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Daya apung ini dapat menjadi masalah yang serius bila pukat-hela (trawl) udang dibuat dari polyamide (*nylon*) karena bahan ini tenggelam dan kantong dapat berada sangat dekat dengan dasar laut. Sedangkan pukat-hela (trawl) udang yang dibuat dengan jaring polyethylene akan mengapung, akan kecil kemungkinannya mempunyai suatu resiko seperti ini.

TED ini didesain dengan corong pengarah di depan bingkai dan suatu corong pembilas di belakang bingkai corong pengarah membantu mencegah udang lobos ketika mereka masuk kantong corong pembilas mencegah tangkapan untuk bergerak maju dan hilang melalui bukaan pelepasan.



Daya apung yang diperlukan berbeda di antara berbagai alat dan bahan-bahan yang dipakai untuk membuat alat tersebut, sebagai contoh; suatu fisheye dibuat dari batang aluminium dan baja tahan karat yang biasanya cukup ringan yang hanya membutuhkan suatu pelampung kecil untuk menjaga geometri kantong. Suatu bingkai terbuat dari pipa aluminium ringan tidak memerlukan pelampung bila dipasang di kantong dari jaring polyethylene. Sebaliknya bingkai berbahan baja tahan karat membutuhkan pelampung untuk mengurangi tambahan berat. Pelampung agar diletakkan diatas pertengahan atas bingkai dan didalam kantong. Hal ini akan mencegah terbelitnya tali penarik kantong atau menempelnya tali temali ketika kantong diangkat ke atas kapal. Penempatan pelampung tersebut tidak boleh mengganggu penutup bukaan pelepasan, yaitu jalan hewan-hewan besar keluar dari pukat-hela (trawl) udang atau jalan udang ke kantong. Pelampung plastik yang keras lebih disukai dari pelampung busa atau polystyrene, karena mereka lebih tahan terhadap benturan atau tidak kehilangan kemampuan untuk mengapung di laut yang lebih dalam (lebih besar dari 25 - 30 cm). Pelampung yang berwarna-warna terang dapat membantu secara visual letak TED bila pukat-hela (trawl) udang ada dipermukaan dan membantu untuk melihat bila kantong terpelintir.

Corong pembilas (Corong jaring yang dipasang di belakang TED, untuk mengurangi hilangnya udang sewaktu

TED bergerak kedepan karena hentakan

Pembilasan adalah istilah yang menjelaskan pergerakan maju tangkapan. Ini terjadi ketika kecepatan penarikan dikurangi dan pukat-hela (trawl) udang sedang diangkat ke permukaan, terutama ketika cuaca buruk. Ini dapat menyebabkan udang bergerak maju dan hilang melalui bukaan pelepasan TED (atau BRD).

Corong pembilas adalah bagian dari jaring yang berbentuk kerucut dipasang di dalam belakang kantong TED. Bagian jaring ini menempel pada pinggir utama tepi jaring arah melintang pada kantong bukaan pelepasan, sedang ujung corong tetap bebas atau menempel pada beberapa mata jaring di dasar kantong. Bagian ini tetap terbuka ketika di tarik di bawah tarikan yang memungkinkan tangkapan masuk kantong, tetapi menjadi kempis ketika tarikan pukat-hela (trawl) udang ini diperlambat atau diangkat. Perlu diperhatikan agar bagian ujung dari corong tidak dapat bergerak maju dan menyangkut pada jeruji bingkai. Juga penting bahwa corong tidak menghalangi jalan di belakang TED dan menutup bukaan pelepasan BRD.

Pembilasan dapat menjadi masalah ketika kapal berbelok tajam dengan pukat-hela (trawl) udang yang masih berada di permukaan, terutama bila kantong berisi banyak udang. Masalah ini sangat khas terjadi bila terdapat segerombolan udang yang merupakan sasaran penangkapan, dan kapal membelok dengan tajam untuk melakukan penangkapan kedua.

Bahan bingkai

Kebanyakan bingkai terbuat dari aluminium atau baja anti karat untuk menghindari masalah korosi. Karena bingkai yang terbuat dari baja anti karat yang berat, sering kali dibuat dari pipa berdiameter kecil dibandingkan yang dipergunakan pada bingkai aluminium. Pelampung tambahan juga diperlukan untuk memberikan daya mengapung yang cukup.

Tali kabel plastik dan baja anti karat (Stainless Wire Rope / SWR) juga dipakai untuk membuat sebuah bingkai. Di beberapa perairan bersuhu sedang digunakan bingkai plastik untuk perikanan udang sehingga jaring dapat membelit tromol jaring tanpa merusak bingkai. Hanya ada sedikit bukti bahwa bingkai jenis ini dipergunakan di perikanan udang didaerah tropis. Penggunaan SWR untuk membuat bingkai telah

dicoba di Australia, bingkai ini dikenal sebagai AUSTED dan kinerjanya baik.

SWR dibungkus plastik untuk menghindari masalah korosi dan kecelakaan ABK yang disebabkan tali kabel putus. Bila terletak di kantong, bingkai membentuk suatu bentuk cekung dan sudut bingkai tidak tetap, meskipun ini tidak mempengaruhi kinerjanya. Bagaimanapun, diperikanan apabila sudut bingkai diatur akan merupakan persoalan.

Program perawatan TED

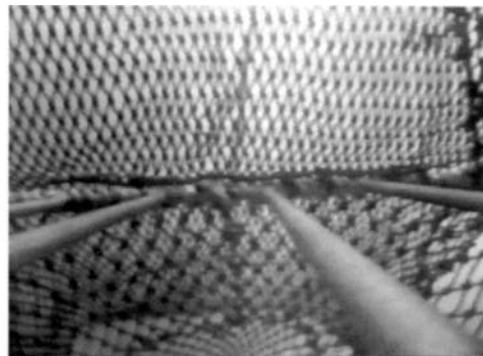
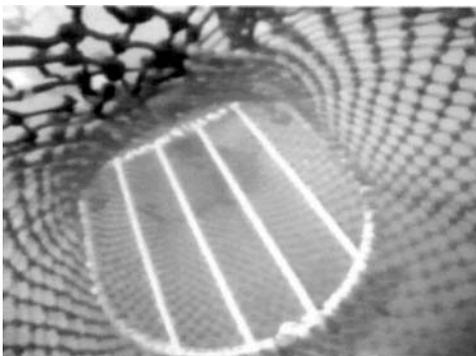
Ini jelas penting, bahwa suatu TED dirawat dengan baik untuk memastikan kinerja operasi yang optimum. Ada beberapa komponen TED yang harus diperiksa dan dirawat secara teratur. Tabel selanjutnya memberikan rincian pemeriksaan komponen-komponen ini dan frekuensi pemeriksaan. Kerusakan pada komponen akan terjadi lebih sering jika penangkapan di wilayah dimana hewan-hewan besar sering masuk. Bila sebuah TED dirawat dengan baik, tidak ada alasan mengapa tidak dapat bertahan lama hingga beberapa musim penangkapan ikan.



Jenji TED yang rusak memungkinkan penyu dan hewan besar lain masuk ke kantong dan tertangkap. Kemungkinan lain hewan-hewan ini akan bertumpuk di bingkai.

Komponen	Rincian Inspeksi	Frekuensi Pengawasan	Saran tindak
Panel pengarah atau corong	Periksa keregangan atau kerusakan mata jaring dan lepas dari mata jaring kantong	Setiap Hari	Diganti bila perlu atau dilekatkan kembali ke kantong
Bingkai jeruji	jeruji bengkok atau rusak, jarak jeruji	Setiap hari	Dipererat bila mungkin atau diganti
Sudut bingkai	Hilangnya sudut	Pada minggu pertama setiap hari untuk bingkai baru, setelah itu setiap minggu	Memasang kembali bingkai dikantong dengan sudut yang benar
Bingkai binding	Periksa korosi, tali yang berjumbai dan ikatan longgar	Setiap minggu	Ganti atau diperat kembali, bila perlu
Bukaan pelepasan	Kerusakan mata jaring sekitar pembukaan, mata jaring tergelincir sekitar bingkai bingkai	Setiap hari	Perbaiki atau pasang kembali sekitar mata jaring ke bingkai bingkai
Penutup bukaan pelepasan	Ketegangan mata jaring dan pemasangan di kantong	Setiap hari	Ganti atau dipasang kembali ke kantong
Corong pembilas	Sebagai panel pengarah atau corong	Setiap hari	Sebagai panel pengarah atau corong
Pelampung	Periksa ikatan yang kuat pada bingkai atau kantong	Setiap minggu	Lekatkan kembali ke bingkai atau kantong

TED ini dirawat dengan baik dan dapat dengan cepat mengeluarkan penyu dan hewan besar lain dan mempertahankan tangkapan udang. Mata jaring sekitar bingkai (foto kiri) tersebar rata dan sudut bingkai sekitar 50°, jeruji-jeruji lurus dan tersebar rata. Penutup bukaan pelepasan (foto kanan) tegak dengan erat di atas penutup bukaan pelepasan dan bersentuhan dengan jeruji dari bingkai. Ini juga meluas sedikit melewati bukaan pelepasan.



Petunjuk untuk mengoptimalkan kinerja TED

Tabel dibawah ini memberikan ringkasan petunjuk-petunjuk penting untuk mengoptimalkan kinerja TED.

Komponen TED	Petunjuk untuk TED
Ukuran bingkai	Ukuran bingkai mempengaruhi ukuran bukaan pelepasan dan kemampuan penutup bukaan pelepasan untuk tegak diatas bukaan pelepasan. Ukuran bingkai harus sebesar mungkin. Bingkai kecil perlu dipasang pada sudut yang lebih tinggi untuk merubah kantong dengan maksud agar kinerja penutup bukaan pelepasan bekerja dengan baik.
Bentuk Bingkai	Bentuk bingkai dapat mempengaruhi ukuran bukaan pelepasan hewan-hewan besar, penyimpanan udang dan sobekan pada kantong
Jarak jeruji	Jarak jeruji yang kecil memungkinkan lebih banyak HTS yang keluar, meskipun keprihatinan yang tak mendasar mengenai meningkatnya kehilangan udang mencegah hampir semua nelayan menggunakan jeruji dengan jarak lebih kecil dari 100 m
Jeruji Bengkok	Bingkai dengan jeruji bengkok dapat meningkatkan kecepatannya hewan-hewan besar dan mengurangi kehilangan udang
Arah Bingkai	Ini dapat dirubah untuk menargetkan pengeluaran spesies tertentu. Misalnya: suatu bingkai pengeluaran dasar dianggap sebagai yang paling baik untuk mengeluarkan bahan-bahan berat, benda yang mengapung seperti karang lunak besar seperti batu karang
Sudut Bingkai	Sudut bingkai yang salah dapat menyebabkan udang lolos atau pengurangan HTS yang sedikit. Hubungan antara sudut bingkai dan ukurannya penting untuk memastikan pengoperasian yang efisien. Sudut bingkai seharusnya 45 - 60°
Bukaan pelepasan	Bukaan pelepasan yang lebih besar meningkatkan kecepatan pengeluaran hewan besar dan mengurangi hasil tangkap udang, meskipun ada isu mengenai mempertahankan bentuk dan kekuatan kantong untuk pembukaan yang lebih lebar
Penutup bukaan pelepasan	Banyak kesalah pahaman tentang alat-alat ini dan ini yang merupakan penyebab utama tergulingnya alat ini. Mereka harus dibuat dari regang tinggi atau jaring yang dipanaskan, jangan terlalu sempit atau terlalu panjang, ringan atau ditambahkan pelampung. Alat ini harus diganti secara teratur
Panel pengarah atau corong	Sangat mudah tersumbat dan paling baik digunakan untuk menangkap didasar 'bersih' atau ketika tidak memakai penutup bukaan pelepasan. Kanvas dapat dipertimbangkan sebagai alternatif dari jaring
Pelampung	Pelampung membantu stabilitas bingkai dan arah dan membantu mengatasi berat bingkai
Corong pembilas Bahan Bingkai	Mencegah kehilangan udang dalam cuaca buruk Alumunium dan baja anti karat adalah bahan bingkai yang paling umum untuk digunakan karena tidak berkarat dan tahan kerusakan.

Kinerja dan cara kerja TED

Pertanyaan-pertanyaan yang sering diajukan

Bab ini menjawab banyak pertanyaan yang paling sering diajukan berkaitan dengan desain dan cara kerja TED.

Berapa besar seharusnya TED saya ?

TED harus memiliki kemampuan yang cukup besar untuk memenuhi peraturan perikanan dan atau program perlindungan penyu laut. Dibanyak negara ukuran suatu TED berhubungan dengan tinggi dan atau lebar bingkai. Di Amerika Serikat, ukuran TED berhubungan dengan ukuran bukaan pelepasan karena dimensi ini mencerminkan ukuran penyu yang dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang. Bagi negara yang berupaya mengenakan suatu program perlindungan penyu yang efektif langkah awal yang baik adalah memastikan bahwa TED tersebut memenuhi peraturan di Amerika Serikat dan kemudian disesuaikan dengan cara penangkapannya dan kondisi daerah penangkapan. Suatu TED selalu dapat diubah lebih besar jika kondisi perikanan memungkinkan.

Sebagai suatu petunjuk, suatu TED dengan bingkai yang besar akan lebih baik, karena alat ini mempunyai tempat pemisahan yang lebih besar dan udang



Pengeluaran saw fish dari TED sulit, bagaimanapun arah bingkai. Perhatikan TED ini tidak mempunyai corong pengarah atau corong

mempunyai cukup jarak untuk berenang melepaskan diri. Bingkai yang lebih besar biasanya dipasang dengan bukaan pelepasan yang lebih besar, sehingga udang dan hewan-hewan besar dapat keluar dengan cepat. Bila bingkai cukup besar untuk memperbesar keliling kantong, penutup bukaan pelepasan akan menutupi bukaan pelepasan dengan erat dan mencegah kehilangan udang.

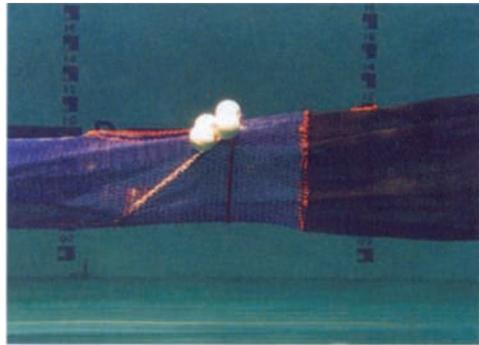
Tidak ada aturan yang tepat untuk menentukan ukuran optimum bingkai. Bagaimanapun, sebagai suatu petunjuk yang kira-kira mendekati kebenaran, keliling bingkai harus sekitar 60% dari keliling kantong dengan mata jaring yang diregangkan. Ini akan memastikan bingkai merubah kantong dan penutup bukaan pelepasan menutup erat bukaan pelepasan. TED yang telah dipergunakan dengan efektif berukuran antara 52 – 75% dari keliling kantong. Pada sudut bingkai yang lebih rendah diperlukan persentase yang lebih tinggi untuk merubah kantong.

TED ini mempunyai tempat memisahkan yang besar untuk mengurangi resiko kehilangan. TED ini juga akan mempunyai suatu bukaan pelepasan yang luas untuk mengeluarkan hewan besar.

Apakah suatu TED dengan bukaan atas lebih baik dalam mengeluarkan penyu dan hewan-hewan lain

Andaikan suatu TED didesain dan dirawat dengan baik, tidak ada bukti bahwa suatu TED berpengeluaran bagian atas lebih efisien dari TED berpengeluaran bagian dasar untuk mengeluarkan penyu dan hewan-hewan besar lainnya. Tidak ada bukti juga bahwa hewan-hewan tersebut tidak dapat melepaskan diri dari TED berpengeluaran bagian bawah karena bukaan pelepasan terlalu dekat dengan dasar laut. Penggunaan pelampung yang memadai akan membantu memastikan ada jarak yang cukup dibawah TED agar hewan-hewan ini dapat keluar. Apabila penangkapan dilakukan di suatu lokasi dimana tangkapannya meliputi karang lunak besar, batu-batuan dan sampah-sampah lain, suatu TED berpengeluaran bagian bawah umumnya merupakan pilihan yang lebih baik untuk kondisi ini. Hal ini disebabkan karena sulitnya untuk mengarahkan objek-objek yang berat ini ke atas jeruji-jeruji berpengeluaran bagian atas bingkai dan melalui bukaan pelepasan. Untuk mengeluarkan ikan atau ubur-ubur dari pukat-hela (trawl) udang, suatu pengeluaran bagian atas TED mungkin dapat lebih diharapkan, karena penutup bukaan pelepasan dapat dilepas untuk

Suatu busur derajat adalah suatu metode yang sederhana untuk mengukur sudut bingkai selama pembuatan TED. Alat ini harus sering dipergunakan di laut untuk memeriksa apakah sudut bingkai tidak berubah.



TED ini digunakan di perikanan di muara Australia Timur. Sudut bingkai sekitar 45°.

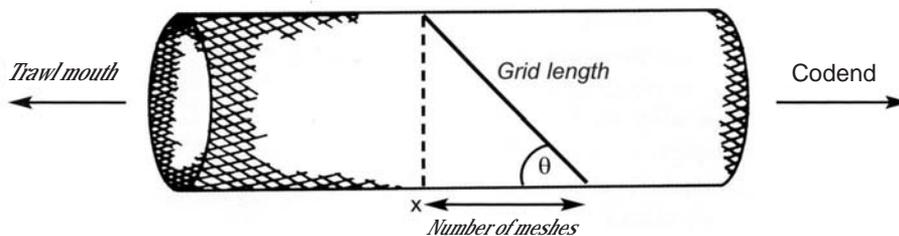
memungkinkan pelolosan lebih cepat dengan kehilangan udang seminimal mungkin.

Sudut bingkai apa yang saya gunakan ?

Penelitian telah memperlihatkan bahwa sudut bingkai yang paling baik adalah 45° - 60° untuk TED berpengeluaran bagian dasar dan bagian atas. Pada sudut yang lebih tinggi, bingkai dapat tersumbat sampah-sampah, bunga karang dan hewan-hewan lain dan mencegah udang masuk ke kantong. Pada sudut yang rendah, lebih banyak udang yang mungkin keluar karena penutup bukaan pelepasan tidak dapat menutup rapat bukaan pelepasan dan menahan bingkai. Suatu panel pengarah atau corong yang mungkin dapat mengatasi masalah ini. Sebagai upaya terakhir ukuran bingkai mungkin perlu diperbesar atau diganti dengan yang lebih besar.

Bagaimana saya memasang suatu bingkai pada sudut yang benar?

Ada dua teknik sederhana yang dapat dipergunakan untuk memasang bingkai dengan sudut yang diinginkan. Teknik yang paling mudah adalah dengan memasukan bingkai ke kantong berbentuk tabung atau potongan tambahan. Suatu busur derajat atau alat pengukur sudut dapat dipakai untuk mengukur sudut ini. Harus berhati-hati karena sudut bingkai ini dapat turun 5° atau lebih, setelah bukaan pelepasan dipotong ke kantong. Apabila dikehendaki, kembalikan posisi bingkai ke sudut yang diinginkan.



Teknik kedua dengan cara menghitung mata jaring kantong dan menggunakan kalkulator. Teknik ini agak lebih rumit tetapi memberikan perkiraan yang berguna mengenai sudut bingkai bila suatu bujur derajat atau alat pengukur sudut tidak tersedia. Bagian atas bingkai yang pertama-tama dipasang dikeliman yang menyatu dengan kantong jaring (keliman harus diletakan sepanjang bagian atas kantong). Dari posisi ini, hitung setengah jalan sekitar lingkaran kantong dan beri tanda posisi ini (posisi X).

Kemudian tentukan jumlah mata jaring dari posisi ini yang dasar bingkainya perlu dipasang agar dapat membentuk sudut bingkai yang diinginkan. Rumus di bawah ini dapat dipergunakan untuk menghitung jumlah mata jaring yang diperlukan untuk membuat sudut ini:

$$\text{Jumlah mata jaring} = \frac{\text{Panjang bingkai} \times \cos(\text{sudut } \theta)}{0,6}$$

Ukuran mata jaring

Sebagai contoh, bila satu bingkai berukuran 100 cm diletakan 55° pada kantong berukuran mata jaring 35mm, jumlah mata jaring yang diperlukan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mata jaring} &= \frac{100 \text{ cm} \times \cos 55 \times 0,6}{3,5 \text{ cm}} \\ &= \frac{100 \text{ cm} \times 0,573 \times 0,6}{3,5 \text{ cm}} \\ &= 10 \text{ Mata jaring} \end{aligned}$$

Dasar bingkai diletakkan pada 10 mata jaring sepanjang kantong untuk membentuk sudut 55°. Perlu dicatat bahwa dalam contoh ini diasumsikan mata jaring diregangkan hingga 60% dari panjang total ukuran mata jaring bila diregangkan. Jumlah regangan yang diasumsikan ketika pukat-hela (trawl) udang ada di air

sebagian besar ditentukan oleh ukuran bingkai dibandingkan mata jaring lingkaran kantong saat diregangkan.

Kegagalan dalam memperhitungkan hal ini akan menyebabkan sudut bingkai kurang tepat dan kinerja TED akan buruk. Tabel di bawah ini menyajikan bagi mereka yang tidak paham dengan fungsi Cosinus (Cos). Dengan memasukkan nomor yang tepat untuk suatu sudut bingkai adalah hanya mudah untuk melengkapi rumus diatas.

Sudut	Sudut Cos (°)
30	0,866
35	0,819
40	0,766
45	0,707
50	0,462
55	0,573
60	0,500

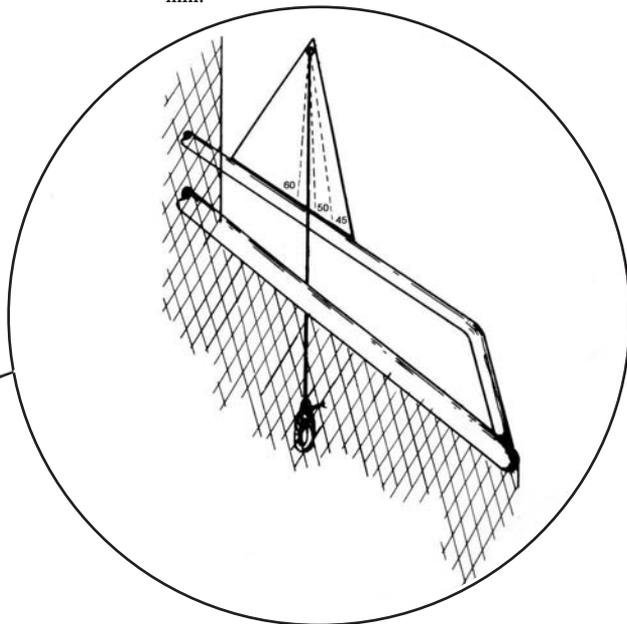
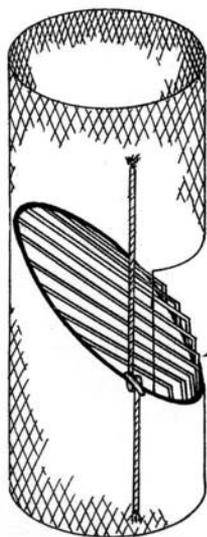
Bagaimana saya memeriksa sudut bingkai ?

Sudut bingkai diukur dari garis mendatar ke jeruji bingkai. Metode yang mudah untuk memeriksa sudut bingkai adalah menggantungkan kantong tegak, bebas dari lilitan, dengan bingkai sejajar mata. Busur derajat yang besar atau alat pengukur sudut kemudian dimasukan melalui bukaan pelepasan untuk mengukur sudut bingkai (dalam posisi ini sudut diukur dari atas). Bila suatu busur derajat tidak ada maka pilihan sederhana adalah memakai suatu lembar kayu berbentuk segitiga yang tipis berukuran masing-masing 8 cm , 8cm dan 11,2cm.

Sudut antara kedua sisi pendek dari segitiga akan sebesar 90° dan ke sudut sisanya masing-masing 45° . Dari pojok tersebut, diukur 4 cm, 5,6 cm dan 6,4 cm sepanjang satu sisi segitiga dan beri tanda segitiga tersebut. Tarik garis titik-titik tersebut ke pojok di seberangnya (ulangi hal ini disisi lain dari segitiga tersebut) buat suatu titik atau lubang di pojok tersebut dan pasang suatu tali pendek dengan diberi beban yang ringan.

Sudut diantara sisi 4 cm dan tali diujung seberang segitiga adalah 60° . Sudut-sudut antara sisi 5,6 cm dan 6,4 cm dan tali kepojok seberangnya adalah masing-masing 55° dan 50° . Dengan membiarkan sisi segitiga yang telah diberi tanda pada jeruji bingkai tali yang telah diberi pemberat akan tergantung tegak. Posisi tali pada sisi yang diberi tanda pada segitiga adalah sudut bingkai.

Suatu tali yang diberi beban dengan sepotong kayu yang berbentuk segitiga dapat dipergunakan untuk membuat alat pengukur sudut bingkai yang sederhana, murah dan efektif. Dalam gambar ini sudut bingkai sekitar 57° .



Dapatkan sudut bingkai berubah selama proses penarikan?

Sudut dari bingkai harus diperiksa tetapi karena ikatan yang mengamankan bingkai ke jaring dapat menjadi longgar atau jaring menjadi meregang. Kegagalan melakukan ini akan mengakibatkan hilangnya sudut bingkai dan efisiensi TED 'buruk'. Dalam kasus paling buruk sudut bingkai dapat berkurang menjadi 30° atau lebih kecil dan kehilangan udang akan tinggi. Nelayan akan menyalahkan TED atas kehilangan ini tetapi perawatan yang buruk adalah kesalahan yang sebenarnya.

Suatu teknik untuk mencegah atau menunda hilangnya sudut bingkai adalah dengan menggunakan 'belly ropes'. Tali ini dikecilkan pada bingkai dan kantong jaring dalam jarak 1m kedepan dan dibagian belakang kapal. Biasanya 2 tali dipergunakan, masing-masing satu pada sisi bingkai. Apabila tali tersebut dipasang pada TED yang baru dibuat, mereka akan mengurangi ketegangan sedang kantong jaring meregang. Tali yang dikepang adalah yang terbaik untuk tujuan ini, sebab ini tidak meregang meskipun tali yang terpelintir akan bekerja baik. Diameter tali sangat khas 8 - 14 mm.



Belly ropes (Tali ikat ujung kantong) adalah suatu pilihan yang sederhana untuk mencegah hilangnya sudut bingkai, terutama ketika mata jaring yang menunjang bingkai, menjadi sobek dan meregang.

Selama penarikan, hewan-hewan besar, batu-batuan dan sampah-sampah lain yang menghalangi bingkai dapat mengurangi sudut bingkai dan mencegah penutup bukaan pelepasan menutupi bukaan pelepasan. Hal ini akan menyebabkan kehilangan udang. Suatu TED yang didesain dan dirawat baik dapat mengurangi resiko ini, bagaimanapun juga masalah ini kadang-kadang tidak dapat dihindari. Mungkin tidak ada tanda akan ada masalah sampai pukat-hela (trawl) udang ini diangkat-penyebab dari halangan ini adalah kotoran di bingkai dan tangkapan udang akan menjadi rendah.

Suatu teknik sederhana yang dapat diterapkan untuk membersihkan bingkai memerlukan pengurangan kecepatan kapal dengan tiba-tiba untuk beberapa menit saat menangkap udang. Hal ini akan memungkinkan ikan dan hewan-hewan lain yang menghalangi bingkai bebas melayang saat pukat-hela (trawl) udang melambat. Ini juga akan memungkinkan objek-objek berat jatuh melalui bukaan pelepasan dari TED pelepasan bagian bawah. Kecepatan kapal dapat dikurangi hingga nol untuk mencegah papan pembuka jatuh atau tenggelam ke lumpur atau pasir. Kecuali bila pukat-hela (trawl) udang dilengkapi dengan peralatan akustik dan video yang canggih, tidak mungkin untuk

menentukan bila bingkai akan tersumbat atau bila metode ini berhasil membersihkan bingkai sampai pukat-hela (trawl) udang diangkat. Aplikasi dari teknik pembersihan ini tergantung semata-mata pada keputusan nelayan.

Seberapakah jarak jeruji yang harus dipakai ?

Jelas diperlukan untuk memastikan bahwa jarak jeruji efektif untuk mencegah penangkapan penyu dan hewan besar lain yang sama membiarkan udang masuk ke kantong. Jarak yang sempit menyebabkan lebih banyak hewan dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang, tetapi juga menyebabkan kehilangan udang. Peraturan Amerika Serikat dalam mencegah penggunaan jarak jeruji lebih besar dari 102mm untuk menjaga penyu, tetapi di negara lain jarak antara 100 – 200 mm adalah biasa atau umum. Sebagai contoh jarak jeruji di Nigeria 102 mm tetapi di Australia yang umum 120 mm, termasuk perikanan di tempat lain dimana embargo Amerika Serikat telah dicabut.

Dapatkah saya dengan cepat merubah jarak jeruji ?

Ada dua teknik yang ada untuk merubah jarak jeruji dengan cepat, yang pertama berkaitan dengan pemasangan bingkai kedua ke bingkai utama. Jeruji-jeruji dari bingkai kedua mengurangi seluruh jarak jeruji memungkinkan HTS melaluinya. Ini dapat meningkatkan pengurangan HTS meskipun kehati-hatian diperlukan untuk menjamin suatu jarak yang sama diantara jeruji disekitarnya. Kegagalan melakukan itu dapat meningkatkan kehilangan udang dan kotoran penyu dan hewan-hewan besar antara jeruji bingkai Karena itulah modifikasi ini tidak direkomendasikan untuk negara-negara yang sedang berupaya untuk dicabut embargonya oleh AS.

Teknik kedua melibatkan pemasangan bingkai pada kerangka bagian luar bingkai yang mempunyai bahan yang sama. Rangka (*Frame*) dipasang dikantong pada sudut yang dikehendaki dan bingkai dimasukan kedalam kantong dan menempel pada rangka (*Frame*) menggunakan kabel atau pitalan tali. Teknik ini memungkinkan bingkai yang rusak ditukar dalam waktu beberapa menit (berlawanan, perlu satu jam untuk memasang satu bingkai ke kantong dan diikat dengan tali) dan pilihan menggunakan jarak jeruji yang berbeda untuk menyesuaikan dengan lokasi perikanan yang berbeda.

Bingkai juga akan dimasukan dengan sudut yang benar karena kerangka bagian luar bingkai masih ditempatnya. Cara 'cassete style' seperti ini memerlukan bingkai sesuai dengan kerangka bagian luar bingkai dan memungkinkan penyusut dan biota-biota lain tidak dapat mengotori bingkai. Peraturan TED di Amerika Serikat tidak mengizinkan modifikasi seperti ini karena sirip penyusut dapat tersangkut di ruang antara bingkai dan rangka.

Mengapa menggunakan panel pengarah atau corong ?

Meskipun tidak dipergunakan semua TED (atau BRD), panel pengarah atau corong jaring dapat dipasang didepan alat untuk membantu tangkapan keluar dari bukaan pelepasan dan mencegah kehilangan udang. Alat ini merupakan jaring berbentuk kerucut atau papan yang runcing yang dijahit disudutnya kedalam kantong.

Awalnya dikira, bahwa suatu corong jaring dapat meningkatkan kecepatan alir melalui TED dan membantu jalan udang masuk ke kantong. Karena alasan tersebut, maka ini disebut sebagai suatu 'corong untuk mempercepat' (*accelerator funnel*). Bagaimanapun juga, pengujian di tangki percobaan atau ujicoba di laut ketika itu menemukan bahwa ketika contoh tersebut dibuat dari jaring udang, ada sedikit percepatan air. Uji coba ini juga menemukan suatu daerah pusaran air diluar garis keliling corong. Ikan mencari daerah pusaran ini untuk menghemat energi, sehingga bila bukaan pelepasan diletakkan didekat

mereka, lebih banyak ikan yang keluar.

Penggunaan mata jaring yang lebih kecil atau kanvas di corong dapat membantu mengurangi terjeratnya ikan, bintang laut atau sampah-sampah lain. Penyumbatan seluruhnya atau sebagian, dapat terjadi dan corong perlu di modifikasi agar dapat di lalui biota besar. Corong atau corong jaring harus diperiksa dari kerusakan secara teratur.

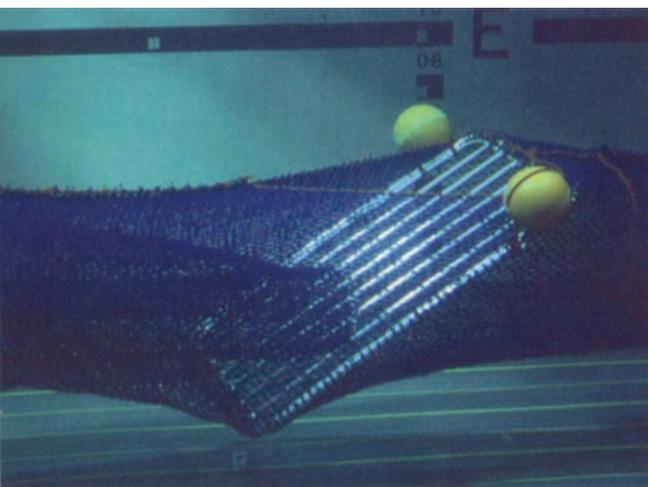
Bagaimana penutup bukaan pelepasan dapat membantu ?

Suatu penutup bukaan pelepasan dapat dipasang diatas bukaan pelepasan suatu TED untuk mencegah udang hilang tetapi memungkinkan hewan besar dan sampah lain dikeluarkan dari pukot-hela (trawl) udang. Penutup bukaan pelepasan biasanya dibuat dari jaring atau bahan padat seperti lembaran plastik dan harus cukup luas untuk menutupi bukaan pelepasan. Ini dapat melekat erat di bukaan pelepasan oleh tekanan air, atau ketika papan membuka dengan keras, hingga hewan besar memutuskan tali yang dipakai untuk pegangan. Ini harus mudah didorong kesamping oleh hewan-hewan besar yang keluar dari pukot-hela (trawl) udang dan siap kembali ke posisi semula setelahnya.

Apa yang dimaksud dengan 'being TEDed'?

Ketika nelayan menggunakan TED dan menarik beberapa pukot-hela (trawl) udang dalam waktu yang bersamaan, tangkapan udang di satu pukot-hela (trawl) udang kadang-kadang lebih kecil dari pukot-hela (trawl) udang yang lain. Dalam situasi terburuk tangkapan udang dapat kurang dari setengah tangkapan pukot-hela (trawl) udang lain. Dapat dimengerti bila hal ini sangat membuat frustrasi dan menjadi penyebab keprihatinan. Di Australia, nelayan menyebut situasi ini 'being TEDed' karena TED dituduh karena mengurangi hasil tangkapan udang. Contoh lain penyebab kehilangan ini adalah ketidak mampuan untuk mengeluarkan biota-biota besar dan sampah-sampah, seperti perangkap ikan atau batang kayu, dari pukot-hela (trawl) udang.

Suatu panel pengarah atau corong berguna untuk mengarahkan ikan melalui bingkai menuju kantong. Namun alat ini mungkin tidak diperlukan apabila penutup bukaan pelepasan dipergunakan di atas bukaan pelepasan.



Bagaimanapun juga, dalam banyak contoh penyebab kehilangan ini adalah seleksi atau pengoperasian TED yang buruk disuatu daerah perikanan yang spesifik. Termasuk penggunaan TED kecil disuatu daerah dimana seringkali hewan besar menghampiri, menggunakan suatu TED berpengeluaran bagian atas dilokasi dimana batu-batu besar dan karang lunak yang berat tertangkap, dan perawatan TED yang buruk.

Apa yang dimaksud dengan 'Menjungkir balikkan suatu TED' ?

Menjungkir balikkan berkaitan dengan modifikasi TED yang berlebihan yang dibuat nelayan dalam upaya mengurangi kehilangan udang dan menjadi TEDed. Contoh modifikasi ini termasuk beban berat yang dipasang di penutup bukaan pelepasan dari TED berpengeluaran bagian atas, suatu penutup bukaan pelepasan yang sangat panjang, sudut bingkai yang terlalu besar dan penutup yang terlalu banyak yang

dijahitkan ke kantong jaring. Semua modifikasi ini didesain untuk membantu penutup bukaan pelepasan menutup rapat bukaan pelepasan. Tujuan ini dapat tercapai, tetapi juga menyebabkan 'hewan-hewan besar' yang lolos dari pukat-hela (trawl) udang menjadi tertunda. TED disaat itu jungkir balik. Hewan-hewan besar disaat itu berjuang melepaskan diri dari pukat-hela (trawl) udang dan penutup bukaan pelepasan didorong kesamping untuk waktu yang lama. Selama waktu ini, penutup bukaan pelepasan tidak dapat secara efektif mencegah udang lolos dan kehilangan udang tinggi. Nelayan sekarang telah TEDed. Modifikasi ini yang pada awalnya dipergunakan untuk mencegah kehilangan udang, sekarang menjadi penyebab utama kehilangan udang.

Pemilihan yang teliti untuk suatu TED guna menyesuaikan dengan kondisi pengoperasiannya dan perawatan yang lebih baik adalah penting untuk mencegah menjadi TEDed

TED ini telah terjungkir balik / terpelintir. Perhatikan bahwa penutup bukaan pelepasan memanjang (melekat di penutup bukaan pelepasan yang asli menggunakan ikatan benang biru dan rantai dan di beri tambahan pemberat dari tembaga) (foto kiri). Modifikasi ini dibuat oleh nelayan berdasarkan pengertian yang salah bahwa mereka dapat mengatasi masalah kehilangan udang. Padahal mereka hanya meningkatkan sumbatan pada bingkai, menunda pengeluaran hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang dan lebih lanjut meningkatkan masalahnya. Masalah awal dengan TED tidak ada kaitannya dengan kinerja penutup bukaan pelepasan yang buruk, tetapi adalah hasil dari penggunaan suatu bingkai di bawah ukuran dan sudut bingkai yang rendah (foto kanan). Bingkai yang dipasang kembali dengan sudut yang lebih tinggi dan penutup bukaan pelepasan tanpa pemberat, digunakan meluas hanya 6 mata jaring di depan bingkai rangka. Kehilangan udang dapat dihilangkan dan penyumbatan bingkai dapat dikurangi.



Pentingnya untuk membalikkan suatu TED merupakan suatu tanda bahwa ini belum dicapai dan biasanya suatu indikasi bahwa ada suatu masalah dengan TED ditempat lain. TED harus diperiksa dengan hati-hati dan semua komponen diperiksa dan diganti bila perlu. Terutama penutup bukaan pelepasan harus didesain agar dapat bergerak kesamping karena hewan-hewan besar sedang dikeluarkan dan dengan cepat kembali ke posisi awal diatas bukaan pelepasan. Bila suatu TED berpengeluaran bagian dasar dipergunakan, suatu lembar kanvas yang dipasang didasar kantong dapat mencegah kotoran hewan seperti karang lunak dan bintang laut dari penyumbatan bukaan pelepasan TED. Dalam kasus terburuk hewan-hewan ini dapat mengotori penutup bukaan pelepasan dan mencegah dari menutupi bukaan pelepasan. Suatu lembar kanvas diposisi ini dapat juga membantu hewan besar cepat keluar dari TED.

Adalah penting untuk dicatat bahwa membalikkan TED sesungguhnya dapat mengatasi masalah kehilangan udang di suatu lokasi dimana hanya sedikit hewan-hewan HTS besar masuk, terutama bila penutup bukaan pelepasan meregang atau sudut bingkai terlalu rendah. Bagaimanapun juga, bila dipergunakan di tempat dimana banyak hewan-hewan besar berkumpul, resiko mejadi TEDed tinggi.

Masalah terpelintinya jaring jelas mengangkat kesulitan-kesulitan yang dihadapi nelayan yang berusaha untuk mengoptimalkan kinerja TED di perikanan. Suatu pilihan yang tidak banyak diterapkan saat ini, tetapi yang kelihatannya sejalan dalam menghindari masalah kehilangan udang adalah bagi nelayan yang mempergunakan desain TED yang berbeda pada lokasi yang berbeda. Misalnya, suatu TED berpengeluaran bagian dasar dapat dipergunakan bila banyak ditemukan karang lunak dan TED berpengeluaran bagian atas untuk lokasi-lokasi dimana hewan-hewan ini tidak banyak. Dengan cara ini suatu TED yang sesuai untuk suatu lokasi yang spesifik di perikanan yang dipergunakan dan kinerja dan efisiensi TED yang optimal dapat dijaga.

Apa penyebab umum kehilangan udang dari TED ?

Penyebab utama kehilangan udang yang umum adalah penyumbatan bingkai dan pengeluaran hewan-hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang yang terlambat. Hal ini berkaitan dengan seleksi yang buruk, pemasangan, operasi dan perawatan dari alat. TED yang terbalik adalah penyebab kinerja penutup bukaan pelepasan buruk dan

juga suatu penyebab yang umum hilangnya udang.

Apakah jaring yang telah dipasang TED masih dapat menangkap penyu ?

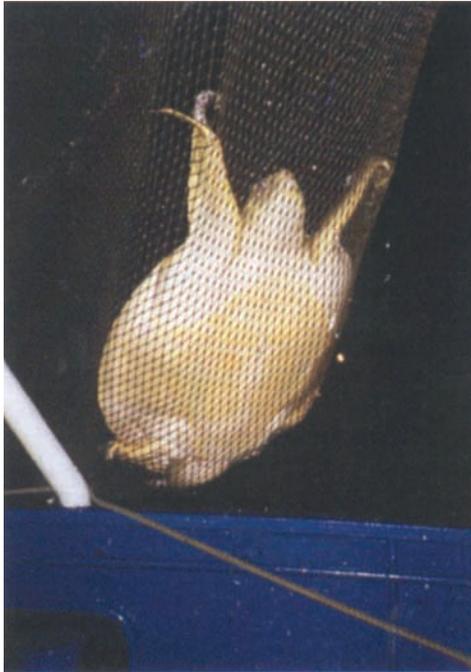
Suatu TED yang efisien, didesain dan dioperasikan dengan baik dapat mengeluarkan semua penyu yang masuk ke pukat-hela (trawl) udang. Bagaimanapun juga, kadang-kadang seekor penyu dapat masuk ke pukat-hela (trawl) udang beberapa menit sebelum pengangkatan jaring dimulai dan tidak mempunyai waktu cukup untuk keluar dari TED. Penyu ini kelihatannya aktif dan dapat dilepaskan hidup-hidup.

Pada Kejadian yang jarang penyu-penyu kecil dapat melalui jeruji bingkai dan tertangkap. Kondisi ini membutuhkan jarak jeruji yang dikurangi. Hal ini dapat dicapai dengan mengganti bingkai dengan yang mempunyai jarak jeruji lebih kecil atau memasukan bingkai kedua dengan jeruji untuk mengganti bingkai pertama.

Apa yang harus saya perbuat bila saya menangkap seekor penyu ?

Kecuali bila ada peraturan yang mencegah semua penyu hidup atau mati, harus dilepaskan ke air. Pelepasan penyu hidup dari pukat-hela (trawl) udang dapat dicapai dengan menggunakan satu dari dua cara. Cara pertama dengan mengangkat jaring keluar dari air sehingga penyu dapat meluncur dengan hati-hati dari jaring pelan-pelan menuju mulut pukat-hela (trawl) udang kedalam air. Kehati-hatian diperlukan agar penyu tidak terbeli di jaring atau terluka. Kapal harus berhenti dan baling-baling tidak bergerak ketika prosedur ini sedang dicoba.

Pilihan kedua adalah memindahkan penyu dengan hati-hati melalui bukaan pelepasan TED. Hal ini mungkin membutuhkan suatu pengasah kulit (*rope strap*) untuk mematahkan (*choke-off*) pukat-hela (trawl) udang didepan udang. Asahan tersebut dapat diikat disamping kapal dan kantong diturunkan kegeladak. Diperlukan kehati-hatian untuk memastikan penyu tidak jatuh ke geladak dan menderita luka-luka. Bila penyu aktif harus dikembalikan dengan hati-hati ke air seperti yang diterangkan sebelumnya. Bila penyu tidak aktif atau mati, harus segera dibuang keluar kapal. Penyu dapat pingsan dan memerlukan beberapa saat (beberapa jam atau lebih) untuk pulih kembali. Lampiran 3 memberikan instruksi mengenai cara menyadarkan dan melepaskan penyu yang pingsan ketika diangkat ke atas kapal.



Menagapa kinerja TED dapat berbeda diantara daerah penangkapan ?

Ketika nelayan memperoleh pengalaman dalam penggunaan alat ini mereka mendapati bahwa penting untuk secara teratur menyesuaikan atau mengganti TED untuk menyesuaikan dengan kondisi perikanan. Sebagai dijelaskan sebelumnya, suatu TED berpengeluaran bagian atas adalah yang paling sesuai bagi daerah dimana tidak banyak hewan-hewan besar dan sampah-sampah. TED ini dapat juga dipergunakan dengan penutup bukaan pelepasan yang dilepas atau diperpendek untuk memungkinkan ikan keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Suatu TED berpengeluaran bagian dasar baik untuk daerah-daerah dimana sampah-sampah yang berat dan hewan-hewan besar sering berkumpul. TED perlu mempunyai bukaan pelepasan yang besar sehingga HTS dapat keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Sudut bingkai perlu dibuat rendah untuk mengurangi resiko penyumbatan bingkai dengan tanpa

Bila seekor penyu tertangkap, tubuhnya harus ditunggingkan agar air dapat dikeluarkan dari paru-parunya. Cara ini memakan waktu beberapa jam

Penyu ini masuk pukat-hela (trawl) udang secara seketika sebelum jaring ditarik ke belakang dan tidak cukup waktu untuk mengeluarkan udang dari TED. Pukat-hela (trawl) udang ditarik ke atas kapal dan penyu lepas dalam keadaan hidup melalui mulut pukat-hela (trawl) udang

mempengaruhi kemampuan penutup bukaan pelepasan menutupi bukaan pelepasan.

Akankah suatu TED meningkatkan tarikan kantong ?

Pengaruh TED terhadap tarikan kantong belum pernah diukur dan tetap masih harus diteliti lebih lanjut. Bagaimanapun juga, penambahan TED dikantong tidak mungkin memberikan pengaruh yang nyata terhadap tarikan kantong dan tidak boleh membuat pukat-hela (trawl) udang menjadi lebih sulit ditarik didalam air. Pukat-hela (trawl) udang yang paling kecilpun harus dapat menarik TED. Tarikan meningkat berkaitan dengan penarikan TED dan dengan mempunyai kantong yang telah berubah sebenarnya dapat lebih mengimbangi berkurangnya tarikan berkaitan dengan berkurangnya tekanan tinggi (dan pusaran air terkait) di depan tangkapan, mengurangi tangkapan hewan-hewan besar, dan mengurangi perubahan beban yang disebabkan dari hasil tangkapan (*catch-induced*) dari geometri kantong.



Untuk lebih memahami mengapa TED tidak dapat meningkatkan tarikan kantong, kita harus memahami jenis dan besarnya tarikan yang dialami komponen pukat-hela (trawl) udang (termasuk papan pembuka, kawat, jaring, kantong dan alat dasar). Tarikan merupakan gagasan terbaik sebagai suatu kekuatan yang berlawanan yang dihasilkan oleh pergerakan komponen pukat-hela (trawl) udang saat ditarik didalam air. Ini suatu kekuatan yang harus diatasi oleh dorongan kapal ikan untuk memungkinkan pukat-hela (trawl) udang ditarik pada kecepatan yang dikehendaki.

Sebagai suatu pukat-hela (trawl) udang yang ditarik ada 2 jenis tarikan yaitu, tarikan yang menekan dan tarikan yang menggesek. Tarikan tekanan disebabkan oleh variasi tekanan air dalam pukat-hela (trawl) udang, dan merupakan pemindahan air yang dipaksakan dari sekitar komponen pukat-hela (trawl) udang. Dalam hal kantong, tangkapan yang terkumpul memindahkan air kedepan dan kesamping melalui mata jaring kantong. Hal ini menghasilkan tekanan tinggi didepan tangkapan ketika ada tekanan rendah disekitar dan dibelakang kantong-kantong sekarang mengalami tarikan tekanan. Tarikan gesekan ini disebabkan oleh kekentalan air, dan ini terjadi ketika air mengalir kepermukaan komponen pukat-hela (trawl) udang. Ketika tarikan gesekan bekerja dikantong (termasuk tangkapan) lebih kecil dari tarikan tekanan, biasanya tidak dianggap penting dan diabaikan. Tarikan tekanan dikantong dapat diketemukan melalui rumus-rumus dibawah ini yang memperlihatkan faktor-faktor yang dapat menyebabkan hal tersebut berubah.

Tarikan = $\frac{1}{2} \times \text{kepadatan air laut} \times \text{luas permukaan kantong} \times \text{kecepatan}^2 \times C_d$

Dimana densitas air laut = 1,025 (Kg/m³); Luas penampang kantong jaring = luas permukaan kantong; kecepatan-kecepatan tarikan (m/s); C_d = ^ Koeffisien tarikan yang tidak mempunyai dimensi yang menyebabkan karakteristik aliran sekitar kantong, ukuran dan bentuk kantong, serta kekentalan air. Perhatikan bahwa rumus ini tidak menyinggung berat tangkapan. Ini disebabkan berat tangkapan tidak berpengaruh terhadap tarikan kantong kecuali hal ini menyebabkan kantong meluncur sepanjang dasar laut

untuk menghasilkan pergeseran kontak, merubah bentuk kantong atau karakteristik kantong.

Penambahan suatu TED akan meningkatkan keliling permukaan kantong, dan berdasarkan rumus diatas akan meningkatkan tarikan tekanan yang terjadi di kantong. Lebih-lebih, komponen TED, seperti bingkai, corong, pelampung atau penutup bukaan pelepasan, akan menindahkan air ketika ini ditarik dan juga menghasilkan kekuatan tarikan tekanan. Jelas penambahan suatu TED menyebabkan peningkatan semua tarikan tekanan di kantong. Bagaimanapun juga, dampak TED tidak sederhana seperti yang dikira, dan ada beberapa dampak tambahan yang dapat mengimbangi kemungkinan peningkatan di tarikan tekanan. Pertama, suatu peningkatan di luas penampang suatu objek hanya akan meningkatkan kekuatan penarikan, apabila objeknya padat atau mempertahankan karakteristik aliran air disekeliling objek. Kantong ini tidak padat, dan karena TED memperbesar keliling kantong, maka jaring disekitar TED akan meregang terbuka lebar. Ini akan meningkatkan keluarnya air dari kantong dan mengurangi tekanan tinggi, ini yang ada dimuka tangkapan yang terkumpul. Sebaliknya hal ini akan mengurangi tarikan tekanan dan membuat kantong lebih mudah ditarik kedalam air. Pengurangan tekanan tinggi selanjutnya dapat disebabkan oleh pusaran air yang mengikuti dibelakang komponen TED. Pusaran ini merupakan hasil pemindahan air disekitar komponen-komponen ini dan lebih lanjut akan mengurangi tekanan tinggi daerah didepan tangkapan yang terkumpul. Akhirnya, pengeluaran hewan-hewan besar oleh TED juga akan mengurangi tarikan tekanan dengan memperkecil kenaikan beban yang disebabkan dari hasil tangkapan di luas penampang kantong jaring.

Seberapa beratkah suatu bingkai didalam air?

Semua objek yang dimasukan kedalam air akan mengapung (pelampung positif), tenggelam (pelampung negatif) atau tetap dikedalaman yang sama (pelampung netral). Rumus dibawah ini dipergunakan untuk menentukan daya apung (berat) suatu bingkai didalam air.

$$\text{Daya apung bingkai (Kg)} = \frac{(\text{Kepadatan air laut} - 1) \times \text{berat TED dalam air}}{\text{Kepadatan bingkai}}$$

Dimana kepadatan air laut = 1025 Kg / m³, kepadatan bingkai = 7400 Kg / m³ (besi baja anti karat) atau 2500 Kg / m³ (aluminium). Sebagai contoh, suatu bingkai dari baja anti karat dengan berat 20 Kg dalam air mempunyai suatu daya apung -17,2 Kg di air (tanda negatif dikalkulator menunjukkan bahwa bingkai itu tenggelam) sedang suatu bingkai aluminium dengan berat 20 Kg mempunyai daya apung - 11,8 Kg. Semua bingkai logam akan tenggelam, tapi penting untuk disadari bahwa ini dapat hingga kurang dari 40% di air laut. Ini harus diingat ketika dihadapkan dengan *spectre* dalam penggunaan bingkai yang besar, misalnya untuk memenuhi peraturan-peraturan Amerika Serikat dan melindungi penyusut.

Apabila bingkai dipasang di suatu bagian dari jaring polyethylene maka semua rumus diatas dapat dipergunakan untuk menghitung daya apung jaring, apabila beratnya diketahui dengan kepadatannya 950 Kg / m³. Perbedaan antara daya apung bingkai dan jaring kantong (dan pelampung, bila diperlukan) adalah seluruh daya apung dari seluruh jaring. Perhatikan berat bingkai yang dihitung diatas akan dikurangi meskipun nanti ketika dipasang ke bahan polyethylene. Apabila dipasang ke jaring polyamide (*nylon*) berat bingkai akan menjadi lebih besar karena kepadatan polyamide sekitar 1.140 Kg / m³.

Mengapa pelampung dipergunakan ?

Banyak alat-alat untuk mengurangi HTS dibuat dari bahan yang berat seperti besi atau aluminium. Beberapa pelampung diperlukan untuk menstabilkan alat ini, menjaga geometri dari kantong dan mencegah gangguan pada jaring didasar laut. Dengan TED berpengeluaran bagian dasar, pelampung dapat membantu mengeluarkan hewan-hewan besar dengan meningkatkan jarak antara dasar laut dan bukaan pelepasan. Pelampung harus digunakan agar tidak menghambat bukaan ini untuk menunjukkan arah TED atau BRD sebelum penyebarannya terutama pada malam hari.

Apakah berubahnya daya apung pelampung tergantung pada kedalamannya?

Adalah merupakan suatu keyakinan yang umum bahwa

daya apung pelampung berubah sesuai dengan kedalamannya disebabkan karena perubahan tekanan yang umumnya terjadi. Untuk melihat apakah ini benar, kita harus pertama-tama mengerti bahwa kekuatan daya apung yang berlaku disebut pelampung adalah perbedaan antara kekuatan mengangkat dari air dan berat dari objek.

Daya apung pelampung (Kg)

$$\begin{aligned} &= \text{Daya angkat} - \text{Berat pelampung (didalam air)} \\ &= (\text{Volume pelampung} \times \text{kepadatan air laut}) - \text{berat pelampung} \\ &= (4/3 \times \pi \times \text{jari pelampung}^3 \times 1025) - \text{berat pelampung} \\ &= (4/3 \times 3,14 \times \text{Jari} - \text{jari pelampung}^3 \times 1025) - \text{berat pelampung} \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa rumus diatas tidak menyebutkan tekanan air. Ini karena tekanan air tidak berpengaruh terhadap daya apung. Kecuali jika ini mengurangi jari-jari dari pelampung atas menyebabkan tekanan ini *implode* dan menyebabkan air masuk. Suatu pelampung plastik yang keras sepanjang 100m akan mempunyai daya apung yang sama sebagaimana yang 2 meter asalkan tetap kedap air. Suatu pelampung polystyrene disisi lain, jari-jarinya akan berkurang karena tekanan air di air yang dalam dan daya apungnya secara dramatis berkurang. Perhatikan juga hubungan kubik antara jari-jari pelampung dan daya apung pelampung, suatu kenaikan dua kali lipat pada jari-jari akan menyebabkan kenaikan daya apung delapan kali.

Apakah TED merupakan suatu resiko keselamatan untuk ABK ?

Disebagian besar sektor perikanan, timbul keprihatinan mengenai resiko keselamatan menggunakan TED. Resiko ini termasuk luka yang disebabkan ABK yang terbentur TED bila kantong diangkat tinggi-tinggi (terutama bila cuaca buruk) dan batu-batuan, ikan dan HTS lain menjatuhkan ABK dibawah. Bahaya semacam ini dapat diperkecil dengan cara menggunakan TED secara berhati-hati dan kesadaran akan kemungkinan objek jatuh dari TED. Penempatan TED secara hati-hati dikantong akan memastikan bahwa alat ini tetap berada diluar kapal ketika kantong diangkat keatas kapal, dan lebih lanjut memperkecil resiko terluka. Sangat menarik untuk diperhatikan bahwa dibeberapa perikanan yang wajib menggunakan alat-alat ini, hanya sedikit kejadian ada ABK yang terluka. Sebenarnya, alat ini dapat meningkatkan keamanan ABK karena tidak perlu menganiaya hewan-hewan besar diatas kapal. Apabila dipasang secara benar, TED tidak akan merupakan suatu bahaya bagi ABK.

Dapatkah TED meningkatkan mutu dan harga ikan ?

Keluarnya penyu, dan biota-biota besar seperti ikan hiu, pari, bunga karang, batu-batuan dan sampah lain dari pukot-hela (trawl) udang dapat mengurangi kerusakan pada tangkapan ikan. Udang dapat rusak karena benturan di kantong atau diatas baki penyortiran atau geladak, atau tertembus paku atau gigi.

Waktu yang diperlukan untuk menyortir tangkapan dan membuang HTS keluar dari kapal dapat menunda pengolahan udang dan menurunkan mutu udang, terutama pada saat hari panas. Oleh sebab itu, pengurangan HTS sangat potensial untuk meningkatkan harga tangkapan udang.

Apakah TED melemahkan kantong saya ?

Beberapa nelayan menyatakan keprihatinannya bahwa TED dapat menyebabkan kantong lemah, terutama bila hasil tangkapan yang diangkat ke atas kapal-kapal besar. Tidak ada bukti bahwa masalah tersebut terjadi

Penempatan TED yang berhati-hati – hati menjamin alat ini tetap di luar kapal dan meminimalkan resiko ABK terluka.



dan sangat sulit untuk memahami bagaimana hal tersebut benar. Bila TED dipasang dengan tepat di kantong, setiap tekanan di mata jaring kantong tersebar merata diseluruh jaring. Lebih-lebih bila lembaran jaring pelapis melingkar kantong untuk bagian yang diangkat (*lifting strope*) terletak diantara TED dan kantong, TED tidak mungkin menghambat pengangkatan tangkapan besar yang aman ke atas kapal. Sebaliknya, pengangkatan tangkapan besar dapat menyebabkan bingkai TED bengkok dan rusak, terutama bila rangka dan jeruji-jeruji bingkai terbuat dari pipa berdiameter kecil. Apabila tangkapan besar yang diharapkan, bingkai harus diperkuat atau dibuat dari bahan yang lebih kuat.

Apakah kecepatan pengangkatan jaring mempengaruhi tangkapan udang?

Adalah penting bahwa kantong yang diangkat ke permukaan dan keatas kapal dilakukan secepat mungkin. Kegagalan melakukan ini dapat menyebabkan udang (dan beberapa biota yang berharga) masuk kedalam kantong dan melalui bukaan pelepasan dari TED (atau BRD) Umumnya makin lama waktu untuk mengangkat jaring ke atas kapal makin besar resiko kehilangan udang.

Kehilangan udang dapat dicegah selama proses pengangkatan jaring, dengan memastikan jaring tetap bergerak maju dalam air. Ini penting ketika kantong penuh dan tangkapan yang bertumpuk dekat dengan bukaan pelepasan alat ini. Ini penting terutama saat cuaca buruk ketika sentakan yang keras dari tangkapan di kantong dapat menyebabkan udang dalam jumlah besar lepas dari alat. Suatu pilihan yang disarankan untuk mengurangi masalah ini adalah mengangkat jaring pukot-hela (trawl) udang ketika menuju ke laut. Ketika papan pembuka telah mencapai block pukot-hela (trawl) udang, suatu hentakan kecepatan yang pendek akan membantu mendorong tangkapan ke kantong. Penyimpanan tali pengangkat bagian kantong yang cepat, seketika setelah pangangkatan jaring akan menghalangi jalan udang kedepan menuju ke bukaan pelepasan TED. Suatu corong pembilas atau panel akan membantu mencegah tangkapan berenang menuju bukaan pelepasan, terutama dalam cuaca buruk atau bila pengangkatan jaring lambat.

Sekitar 14.000 Kg udang ditangkap dalam sehari dan TED dan kantong tetap dalam kondisi sangat baik.

Bagaimanakah agar suatu corong pembilas atau panel mencegah kehilangan udang ?

Suatu corong pembilas adalah suatu bagian dari jaring yang berbentuk kerucut terletak di bagian belakang bingkai (atau BRD) dan didesain untuk berfungsi sebagai katup yang searah. Udang dan hewan-hewan lain bebas lewat melalui corong tetapi bukaan keluar yang meruncing mencegah hewan-hewan untuk kembali melalui jalan air. Ujung corong dapat dilekatkan oleh beberapa mata jaring ke dasar kantong untuk mencegahnya bergerak maju ketika mengangkat jaring atau ketika cuaca buruk. corong dapat juga diberi beban pada ujung corong, mengempis bila kecepatan penarikan lambat.

Suatu panel pembilas melakukan fungsi yang sama dengan suatu corong, kecuali panel tersebut biasanya suatu persegi panjang atau lembar jaring yang berbentuk trapesium ini melekat sepanjang ujung corong dan samping ke kantong sedemikian rupa sehingga menggiring tangkapan ke dasar kantong. Hanya ada bukaan kecil antara panel dan kantong, sehingga tangkapan tidak dapat bergerak maju dengan mudah dan lolos. Diperlukan kehati-hatian untuk memastikan bahwa panel tidak terseret kebelakang dan menutup bukaan pelepasan suatu BRD.

Dapatkan TED meloloskan atau mengurangi ikan dan HTS lain?

Tujuan utama mendesain TED adalah untuk mengeluarkan penyu dan hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang tetapi juga dapat mengeluarkan HTS kecil. Sebagai contoh, suatu TED berpengeluaran bagian atas tanpa penutup bukaan pelepasan akan menyebabkan ikan berenang keatas dan melalui bukaan pelepasan. TED ini juga akan memungkinkan ular laut lolos ; suatu hasil penting mengingat beberapa spesies di seluruh dunia terancam oleh kegiatan perikanan. Suatu bingkai dengan jarak jeruji yang kecil harus dapat membantu mengeluarkan ikan dalam proporsi yang tinggi dan ubur-ubur karena hewan-hewan ini mencoba menghindari kontak dengan bingkai, dan suatu TED berpengeluaran di bagian dasar akan meminimalkan tangkapan batu-batuan, batu karang dan sampah-



sampah. Meskipun biasanya merupakan kombinasi dengan suatu BRD, modifikasi tambahan yang dapat mengeluarkan ikan melalui bukaan pelepasan dari suatu TED termasuk penggunaan “*hummer bars*” (Perangkat berjeruji dari kawat baja yang direntang diantara gelindingan alumunium sehingga dapat bergetar), “kerucut” atau pelampung. Alat-alat ini diletakkan di belakang bingkai dan didesain untuk menghalangi ikan untuk memasuki kantong. “*Hummer bar*” adalah suatu bingkai kawat terentang antara suatu gelindingan alumunium bulat, bingkai ini dipasang tegak ke kantong dan kawat bergetar atau “berdengung” saat ia ditarik kedalam. Mungkin ini untuk merangsang ikan agar tetap didepan kawat dan mencari bukaan pelepasan TED. Masalah dengan “*Hummer bars*” termasuk kotoran atau kerusakan oleh batu karang, bintang laut, tanaman laut dan ikan.

“Kerucut” terdiri dari suatu gelindingan kecil dibungkus plastik mengitari bagian jaring yang berbentuk kerucut. Alat ini ditahan di belakang bingkai oleh tali yang panjang melalui kantong. Kontak fisik dan visual dengan kerucut merangsang ikan berenang maju dan melalui bukaan pelepasan. Suatu pilihan sederhana untuk merangsang ikan adalah dengan mengganti kerucut dengan suatu pelampung tunggal. Ketika pukat-hela (trawl) udang sedang ditarik keluar dari air, pelampung terapung disekitarnya dan menghalangi ikan untuk memasuki kantong.

Di beberapa perikanan, rumput laut dapat mengotori jeruji bingkai dan merangsang ikan keluar. Suatu bingkai jeruji bengkok dan disebut juga sebagai bingkai untuk mengeluarkan rumput laut (*weedless grid*) di desain untuk mengatasi masalah ini. Saat rumput laut bersentuhan dengan bingkai, ia akan meluncur ke bawah jeruji yang dimiringkan menuju bukaan pelepasan TED. Ketika rumput laut mencapai tekukan di jeruji, perubahan arah jeruji menyebabkan rumput laut jatuh dan (mudah-mudahan) hilang melalui bukaan pelepasan

Bagaimana penggunaan TED akan mempengaruhi kinerja penangkapan udang ?

Penggunaan TED mempunyai potensi untuk membantu nelayan meningkatkan kinerja penangkapannya, karena pengaruh negatif dari hewan-hewan besar terhadap kinerja penangkapannya dapat dikurangi. Sebagai contoh, penangkapan hewan ini berpotensi untuk merubah geometri pukat-hela (trawl) udang dan berpengaruh buruk dalam kontak dengan dasar laut, terutama bila pukat-hela (trawl) udang kecil yang dipergunakan. Jelas ini akan mengurangi tingkat tangkapan udang. Ada beberapa laporan bahwa tangkapan yang besar di kantong dapat mengurangi bukaan kesamping sebuah pukat-hela (trawl) udang. Hal ini mungkin disebabkan karena kekuatan tarikan beban yang disebabkan dari hasil tangkapan mengurangi kemampuan papan pembuka untuk mempertahankan bukaan kesamping tetap tinggi. Dengan mengeluarkan HTS dari pukat-hela (trawl) udang, tarikan kantong akan naik dengan kecepatan yang rendah dan bukaan kesamping dapat dipertahankan. Dalam keadaan dimana lamanya tarikan dibatasi oleh waktu yang diperlukan untuk mengisi kantong, termasuk HTS memungkinkan lamanya tarikan ditingkatkan. Oleh karena itu, tangkapan udang juga harus ditingkatkan.

Pengeluaran hewan-hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang, berpotensi untuk mengurangi kerusakan di kantong. Apabila suatu TED tidak dipergunakan, hewan-hewan ini dapat menggigit atau memutuskan jaring karena mereka sangat aktif mencoba untuk keluar, dan udang akan lolos melalui lubang ini.

Suatu TED juga dapat mengurangi kinerja penangkapan sebuah pukat-hela (trawl) udang terutama bila tersumbat dalam waktu yang panjang. Penangkapan hewan-hewan besar, batang-batang kayu, 44 galon drum, perangkap ikan yang hilang, dan sampah-sampah lain, harus bertanggung jawab atas kehilangan tangkapan di pukat-hela (trawl) udang yang dilengkapi dengan suatu TED (meskipun beberapa dari objek-objek ini akan merusak pukat-hela (trawl) udang dan mengakibatkan kehilangan udang meski bila suatu TED tidak dipergunakan).

Bagaimana penggunaan suatu TED akan mempengaruhi kinerja ekonomisnya?

Semua hal sama, peningkatan kinerja dipenangkapan juga akan meningkatkan kinerja ekonomi karena lebih banyak udang yang didaratkan. Lebih-lebih, TED berpotensi untuk meningkatkan mutu tangkapan dan mengurangi konsumsi bahan bakar dengan mengurangi tarikan. Ini akan menambah uang yang masuk ke saku nelayan. Biaya untuk TED bisa sekitar beberapa ratus dolar atau lebih, dan bila ada beberapa yang perlu dibeli untuk memastikan cadangan yang cukup, peningkatan dalam kinerja ekonomi dapat mengganti kerugian atas pengeluaran ini. Mengabaikan bahaya-bahaya yang tidak dapat diramalkan, suatu TED harus dapat bertahan selama beberapa musim tergantung dari perawatan, kualitas pembuatannya dan pengoperasiannya yang baik.

Bagaimanakah penggunaan TED akan mempengaruhi cara saya mengelola bisnis saya ?

Penggunaan TED berpotensi untuk memberdayakan nelayan dengan pengawasan lebih terhadap operasi penangkapannya, terutama melalui peningkatan pengawasan terhadap waktu tarikan, volume tangkapan dan mutu. Lagipula, penggunaan alat-alat ini menunjukkan suatu itikad proaktif yang positif terhadap ancaman dari pihak terkait lain. Dalam beberapa hal ini akan membuka jalan menuju ecolabelling (sertifikasi untuk produk yang ramah lingkungan) dari tangkapan udang, dan memungkinkan operator mempertahankan dan meningkatkan pangsa pasar.

Mengoptimalkan kinerja atau cara kerja BRD

Suatu BRD yang didesain dan dirawat dengan baik haruslah dapat meyakinkan bahwa ikan dan HTS lain dapat dikeluarkan dengan cepat dari pukat-hela (trawl) udang dan kehilangan udang sekecil mungkin atau tidak sama sekali.

Sejak dahulu, sebagian besar upaya untuk mengurangi HTS di perikanan pukat-hela (trawl) udang di daerah tropis dipusatkan pada pengembangan TED, tetapi perhatian sedikit demi sedikit mulai ditingkatkan kepada pengurangan tangkapan ikan kecil dan HTS lain.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi BRD

Efisiensi BRD adalah suatu fungsi kemudahan dimana ikan dan HTS lain dapat dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang dan menahan tangkapan udang. Ini dicapai dengan cara pemisahan tangkapan menurut ukurannya (disebut pemisahan secara mekanik atau fisik), atau memastikan perbedaan perilaku udang dan ikan (disebut pemisahan berdasarkan perilaku). Kemampuan BRD untuk melakukan fungsi ini dipengaruhi oleh desain dan pengoperasian alat ini di bawah jangkauan penuh kondisi pengoperasian yang berpengalaman di perikanan.

Diagram pada halaman 58 menyoroti berbagai parameter yang mempengaruhi kinerja BRD. Suatu ringkasan dari petunjuk penting untuk mengoptimalkan kinerja BRD diberikan pada halaman 63.

Letak BRD

Kebanyakan BRD dipasang di kantong, karena di tempat tersebut tangkapan terkumpul dan HTS dalam proporsi yang besar akan menghampiri kantong. Letak BRD di kantong adalah penting. Apabila ini terletak dekat dengan tangkapan yang terkumpul, pengurangan HTS akan baik karena dibutuhkan upaya yang relatif kecil untuk HTS berenang melalui bukaan pelepasan dari alat ini, bagaimanapun juga, bila BRD terlalu dekat dengan tangkapan yang terkumpul, kehilangan udang akan tinggi, terutama bila pukat-hela (trawl) udang diangkat atau dipergunakan dalam cuaca buruk. Bila letak BRD terlalu jauh di depan tangkapan, pengurangan HTS akan sangat buruk karena ikan-ikan ini akan berjuang untuk berenang ke depan dan mencapai bukaan pelepasan alat ini. Untuk alasan yang sama,

kehilangan udang akan rendah. Jelas letak BRD yang ideal sulit untuk diramalkan mengingat volume tangkapan dapat berbeda jauh tergantung daerah penangkapan dan penarikan yang berurutan. Untuk alasan ini uji coba (*trial and error*) adalah cara satu-satunya untuk mengidentifikasi letak yang optimal dari suatu BRD.

Pengetahuan mengenai perilaku HTS dapat juga mempengaruhi letak BRD. Contoh yang paling umum dari sifat ikan ini adalah penggunaan BRD yang dipasang di atas atau samping kantong. Alat-alat ini mengandalkan kemampuan renang ikan yang kuat yang membelok di muka tangkapan yang terkumpul berenang ke depan dan melalui bukaan pelepasan dari BRD. Fisheye adalah suatu contoh dari BRD jenis ini. Contoh lain suatu BRD yang memanfaatkan pengetahuan dari perilaku HTS termasuk modifikasi rantai dasar untuk menghindari tertangkapnya kepiting atau karang lunak dan pengurangan tinggi tali ris atas untuk memungkinkan ikan lolos dari pukat-hela (trawl) udang.

Ukuran BRD

Ukuran BRD sangat penting karena ini mempengaruhi jumlah dan ukuran bukaan pelepasan yang memungkinkan HTS untuk lolos. Sebagai gantinya, ini mempengaruhi volume dan ukuran HTS yang dapat keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Sebagai contoh, suatu jendela bermata jaring persegi berukuran besar akan menyebabkan lebih banyak bukaan pelepasan yang dapat dipergunakan ikan untuk lolos. Jelas, ukuran (panjang dan keliling) kantong akan memegang peranan penting dalam penentuan ukuran BRD yang dapat diletakkan di bagian pukat-hela (trawl) udang ini.

Ukuran dari bukaan pelepasan

Ukuran bukaan pelepasan BRD sangat penting karena ini mempengaruhi ukuran hewan-hewan yang dapat lolos. Bukaan pelepasan mata jaring dari suatu kantong bermata jaring persegi harus cukup kecil untuk mencegah udang melepaskan diri, tetapi cukup besar bagi HTS kecil untuk lolos. Di sisi lain, bukaan pelepasan dari fisheye yang besar dan RES akan memungkinkan ikan yang lebih besar dan HTS lain lolos dari pukat-hela (trawl) udang.



Berbagai parameter yang mempengaruhi kinerja dan efisiensi BRD

Penentuan ukuran optimal bukaan pelepasan sulit, terutama bila ukuran dan komposisi HTS berubah di antara daerah penangkapan dan sepanjang musim. Suatu perkiraan mengenai ukuran bukaan pelepasan yang diperlukan adalah mungkin berdasarkan pada pengetahuan akan komposisi tangkapan, tetapi untuk pengujian di laut dengan menggunakan pendekatan uji coba diperlukan untuk menentukan secara akurat ukuran optimal bukaan ini.

Kecepatan pengangkatan jaring

Bila pukat-hela (trawl) udang diangkat perlahan ke permukaan laut atau ke atas kapal, ikan dan HTS lain akan berenang ke depan dan keluar melalui BRD. Ada beberapa bukti bahwa pada beberapa alat, seperti fisheye dan RES, sebagian besar dari HTS keluar dari pukat-hela (trawl) udang selama proses pengangkatan. Bila pengangkatan jaring yang lambat baik untuk pengurangan HTS, ini akan menjadi penyebab utama

kehilangan udang, karena mereka juga berenang ke depan dan keluar. Oleh karena itu direkomendasikan agar pukat-hela (trawl) udang diangkat secepat mungkin.

Mengangkat jaring pukat-hela (trawl) udang dengan tangan merupakan suatu proses yang memerlukan kerja keras yang memungkinkan ikan dan udang dalam jumlah yang besar keluar dari pukat-hela (trawl) udang.



Panjang tali yang berjumbai yang dilekatkan di penutup kantong membantu melindungi kantong dari kerusakan. Bagaimanapun, ketika tali ini menyumbat kantong, HTS kecil tidak dapat meloloskan diri.

Kedadaan Cuaca

Dalam cuaca buruk tangkapan dapat bergerak ke depan dalam kantong dan keluar. Ini akan meningkatkan pengurangan HTS tetapi juga akan meningkatkan kehilangan udang. Masalah ini terjadi terutama bila pukat-hela (trawl) udang sedang diangkat ke permukaan atau ke atas kapal. Mengangkat pukat-hela (trawl) udang dengan kapal menghadap ke laut atau gelombang merupakan cara untuk meminimalkan tangkapan yang bergerak dan kehilangan udang. Mengangkat kantong dengan *sea abeam* akan lebih lanjut mengurangi masalah ini, tetapi dalam cuaca buruk keselamatan ABK dapat terancam.

Penutup jaring dan jaring tatakan pelindung (*Chaffing Mats*)

Modifikasi ini didesain untuk mencegah kerusakan kantong karena kontak dengan dasar laut atau diserang ikan hiu atau hewan lain. Penutup kantong adalah suatu silinder dari jaring tua yang mengelilingi kantong. Adalah suatu hal yang biasa untuk menggunakan kantong bekas yang tua; dan seringkali suatu tali panjang berjumbai diikatkan untuk lebih lanjut mencegah kerusakan kantong. Di beberapa perikanan, penutup kantong mengelilingi seluruh kantong. Penggunaan penutup ini adalah suatu tindakan yang tidak bertanggung jawab karena menghalangi keluarnya ikan kecil, ikan muda dan HTS lain. Apabila mungkin penutup kantong semua ukuran harus dikurangi atau dihilangkan. Ini akan memungkinkan lebih banyak ikan kecil lolos dan juga meningkatkan jumlah kantong yang ada untuk menempatkan BRD.

Jaring tatakan pelindung adalah tipikal suatu lembaran tipis karet yang memanjang sepanjang kantong. Mereka biasanya melekat hanya ke dasar kantong untuk melindungi kontak dengan dasar laut dan abrasi. Jaring tatakan pelindung juga mengurangi jumlah mata jaring kantong yang memungkinkan ikan lolos, tetapi lebih disukai karena mereka menyumbat lebih sedikit mata jaring kantong. Ukuran jaring tatakan pelindung juga harus dikurangi bila mungkin.



Penyebaran vertikal dari udang dan HTS

Kebanyakan udang tersebar pada/dekat dasar laut dan pukat-hela (trawl) udang dengan bukaan rendah digunakan untuk menangkap biota-biota ini. Tinggi pukat-hela (trawl) udang ini umumnya berkisar antara 1 - 1,5 m, dan sama dengan tinggi papan pembuka karena tali ris atas dilekatkan langsung ke atas papan pembuka. Banyak ikan lepas dari pukat-hela (trawl) udang ini dengan berenang di atas tali ris atas. Bagaimanapun juga, di perikanan lain, pukat-hela (trawl) udang dipisahkan dari papan pembuka dengan tali sapuan berkawat baja berukuran panjang 10m atau lebih. Pelampung juga dilekatkan dekat tali ris atas dan tinggi pukat-hela (trawl) udang sekarang mendekati 3 m atau lebih. Ketika konfigurasi ini didesain untuk menangkap gerombolan spesies udang, atau udang yang lebih bersifat pelagis, pukat-hela (trawl) udang ini mungkin untuk menangkap HTS lebih banyak. Sapuan ini mungkin untuk menggiring ikan menuju mulut pukat-hela (trawl) udang dan lebih sedikit ikan dapat lolos dari tali ris atas. Jelas hal ini tidak diharapkan dan suatu pengurangan tinggi tali ris atas dan menghilangkan sapuan harus dipertimbangkan untuk mengurangi HTS. Meskipun ini tidak mungkin ketika suatu gerombolan udang tersebut masih dicari, pukat-hela (trawl) udang harus dimodifikasi bila tingkat tangkapan menurun atau ada jenis udang lain yang dijadikan sasaran.



Tangkapan di keranjang sebelah kanan dikeluarkan oleh suatu JTED yang sebagian besar terdiri dari ikan kecil. Kinerja renang ikan-ikan ini buruk dan mereka harus dipisahkan dari pukat-hela (trawl) udang yang menggunakan suatu bingkai atau mata jaring kecil.

Apabila udang yang menjadi sasaran tersebar di dasar laut, maka ada potensi untuk mengurangi tinggi tali ris atas kurang dari 1 meter. Ini dapat dicapai dengan melekatkan kembali tali ris atas ke posisi yang lebih rendah pada papan pembuka. Penempatan ketinggian tali ris atas menjadi lebih rendah dapat menyebabkan papan pembuka tegak dan rantai penghela perlu menyesuaikan untuk meningkatkan bagian bawah papan pembuka. Modifikasi ini berpotensi untuk meningkatkan tangkapan udang sebab bukaan ke samping menjadi lebih besar sebagai reaksi pengurangan tinggi pukat-hela (trawl) udang.

Ada sedikit perbedaan dalam penyebaran vertikal HTS di kantong. Hasil foto video di bawah air menunjukkan hewan-hewan ini memasuki kantong dari berbagai ketinggian. Udang biasanya masih berenang meskipun ada sedikit yang berada dekat panel dasar dari kantong. Perbedaan yang paling nyata adalah adanya karang lunak, batu karang dan ikan-ikan dasar yang masuk ke dalam kantong dekat panel dasar pukat-hela (trawl)

udang.

Perilaku HTS dan udang di dalam pukat-hela (trawl) udang

Sebagian besar upaya untuk mengurangi HTS adalah dengan memasang suatu TED atau BRD di kantong pukat-hela (trawl) udang. Bagaimanapun, berdasarkan pengetahuan mengenai perilaku HTS dan udang adalah mungkin untuk mengurangi beberapa HTS sebelum mereka masuk ke kantong. Sebagai contoh, memodifikasi dasar alat dengan memasang bukaan pelepasan didasar panel pukat-hela (trawl) udang dapat mengurangi tangkapan kepiting, bintang laut dan bunga karang. Beberapa spesies ikan, termasuk banyak spesies pelagis berenang di dalam mulut pukat-hela (trawl) udang untuk beberapa saat dan kemudian naik ke atas mencari jalan keluar melalui bagian atas panel pukat-hela (trawl) udang (kadang-kadang ikan-ikan ini dalam jumlah besar dapat dilihat tertangkap dimata jaring panel ini). Suatu mata jaring dengan ukuran yang lebih besar atau jendela bermata jaring persegi yang dipasang di tempat ini akan efektif untuk memungkinkan hewan-hewan ini keluar dari pukat-hela (trawl) udang. Banyak spesies ikan dapat terganggu sifat berkelompoknya bila mereka digiring atau ditahan ke suatu tempat kecil, seperti di bagian yang mengecil dari jaring di depan kantong secara seketika. Di tempat ini ikan akan bereaksi dengan secara mendadak menyebar ke segala arah dan ikan-ikan akan lolos melalui mata jaring persegi atau jendela silinder (Model BRD yang memiliki tipe jendela silinder untuk melepaskan HTS).

BRD yang efisien juga dapat dikembangkan untuk memanfaatkan perbedaan sifat berenang HTS atau udang ketika mereka melalui kantong. Perbedaan-perbedaan ini sekarang dimanfaatkan oleh Fisheye, Fishbox dan RES. Bukaan pelepasan alat ini ditempatkan di atas kantong di bagian depan tangkapan yang terkumpul. Ikan perenang kuat dapat berenang cepat dibandingkan kecepatan penarikan dan mereka dapat berenang ke depan dan keluar melalui bukaan pelepasan BRD. Di sisi lain, ikan-ikan kecil sulit keluar karena mereka tidak mempunyai kemampuan berenang untuk mencapai BRD. BRD lain diperlukan untuk mengeluarkan hewan-hewan ini, seperti JTED atau kantong bermata jaring persegi.

Desain dan bentuk dari beberapa BRD membuat suatu daerah aliran pusaran yang seketika di sekitar bukaan pelepasan alat ini. Di daerah pusaran ini sebagian air didorong ke depan dan ikan secara aktif mencari daerah ini, karena berenang lebih mudah (ikan juga diperhatikan secara aktif mencari daerah ini di belakang jeruji bingkai, di belakang pelampung dan kantong, dimana pusaran ini dapat membawa ikan ini bergerak maju). Fisheye, Fishbox dan RES adalah BRD yang menghasilkan pusaran air untuk membantu ikan lolos. Bentuk fisheye didesain untuk merubah mata jaring kantong di depan bukaan pelepasan, dan mata jaring menghasilkan aliran pusaran saat pukut-hela (trawl) udang ditarik ke depan. Ikan tertarik menuju daerah ini akibat pusaran dan hanya perlu berenang maju untuk keluar. Corong suatu RES mempunyai peran sama. Alat ini tidak hanya berkonsentrasi pada tangkapan di tengah kantong, tetapi juga berfungsi untuk menghasilkan pusaran dekat bukaan pelepasan alat ini. Ikan kemudian berenang ke depan dan keluar melalui bukaan pelepasan. Fishbox didesain dengan kertas timah untuk membuat pusaran air sedang pukut-hela (trawl) udang tarik di air. Seperti halnya alat-alat lain, ikan tertarik ke daerah ini dan lolos dari pukut-hela (trawl) udang.

Sebaliknya, udang mempunyai kemampuan berenang secara terarah yang buruk dan masuk kantong dengan pasif. Mereka masuk ke kantong di sembarang ketinggian di atas dasar laut, berenang sembarang ke segala arah secara mendatar. Apabila mereka mengadakan kontak dengan hewan-hewan lain atau jaring kantong, mereka biasanya bereaksi dengan menggerakkan ekor secara cepat untuk mendorong mereka mundur dan pergi. Reaksi ini mempunyai kemampuan mengarahkan yang terbatas.

Pengetahuan akan perilaku ini dipergunakan dalam desain BRD yang memungkinkan ikan perenang

Fisheye suatu BRD tergantung pada ikan perenang kuat yang mampu berenang maju dan melalui bukaan pelepasan alat tersebut.

dapat mampu keluar. Sebagai contoh, corong dari suatu RES membesar melewati untuk memandu udang menuju kantong. Tidak seperti kebanyakan ikan, udang tidak dapat berenang maju dan melewati bukaan pelepasan dari alat tersebut.

Kecepatan penarikan

Pengaruh kecepatan penarikan terhadap kinerja BRD belum jelas dan membutuhkan studi lebih lanjut. Dalam hal pertama, mungkin diharapkan BRD yang memanfaatkan perbedaan-perbedaan kemampuan berenang antara HTS dan udang akan lebih efektif pada kecepatan tinggi karena lebih sedikit ikan yang dapat mencapai bukaan pelepasan alat tersebut. Ukuran rata-rata ikan yang tertangkap dapat berkurang karena lebih sedikit ikan yang lolos dari pukut-hela (trawl) udang. Bagaimanapun, ada beberapa bukti bahwa tidak ada pengaruh langsung dari peningkatan kecepatan penarikan terhadap HTS. Beberapa studi menemukan sedikit atau tidak ada perbedaan antara pengurangan HTS dengan peningkatan pusaran air dan kecepatan, dan ini dianggap disebabkan oleh peningkatan pusaran air dan kecepatan di kantong pada kecepatan tinggi. Ini kemudian akan meningkatkan pergerakan air kesamping, keluar dari kantong dan membantu ikan berenang menuju bukaan pelepasan dari alat tersebut. Jelas diperlukan penelitian mengenai hubungan antara pengurangan HTS dan kecepatan penarikan yang lebih terinci.



Panel pengarah

Panel pengarah adalah corong jaring yang terletak didepan suatu BRD untuk memandu udang menjauhi bukaan pelepasan dari alat tersebut. Ini umum dipergunakan di muka fisheye dan jendela bermata jaring persegi. Ujung utama dari panel-panel ini dilekatkan di atas beberapa mata jaring kantong diatas BRD. Sisi panel biasanya dijahitkan ke sisi kantong pada suatu sudut (sebagai contoh disepanjang suatu jajaran jeruji). Diperlukan kehati-hatian agar panel ini dilekatkan secara benar didepan BRD untuk memastikan tidak menutupi bukaan pelepasan alat tersebut.

Suatu kritikan terhadap panel adalah bahwa ia juga membantu HTS menjauhi bukaan pelepasan dari alat tersebut, HTS yang mendekati ke bagian atas kantong

digiring menjauhi BRD dan hanya dapat lolos bila ia dapat berenang ke depan dan mencapai alat tersebut. Hal ini dapat mengurangi keluarnya ikan kecil dan HTS lain. Bagaimanapun, kritikan ini mungkin tidak benar dan sebenarnya panel-panel ini justru meningkatkan pengurangan HTS. Hal ini disebabkan karena pusaran air yang dihasilkan ketika panel-panel ditarik air menyebabkan ikan lebih mudah mencapai BRD. Semua dalam keadaan sama, diharapkan ikan kecil yang lolos lebih banyak. Pengaruh panel-panel ini belum diuji secara teliti dan pengaruh yang sebenarnya tetap belum jelas.

Jika TED tidak dipakai, panel-panel ini dapat menjadi rusak, yang disebabkan oleh hewan-hewan besar saat mereka masuk ke kantong.

Program perawatan BRD

Hal ini jelas penting bahwa suatu BRD harus dirawat baik-baik untuk mendapatkan kinerja yang tertinggi (efektif). Tabel dibawah ini memberikan rincian pemeriksaan pada berbagai komponen BRD, frekuensi pemeriksaan dan saran tindakan.

Komponen	Rincian pemeriksaan	Frekuensi Pemeriksaan	Saran Tindakan
Bukaan pelepasan	Mata jaring rusak, mata jaring berubah (mata jaring persegi), mata jaring terlepas disekitar bingkai BRD	Setiap hari	Perbaiki atau ganti mata jaring, lekatkan kembali ke BRD
Panel pengarah atau corong	Periksa kelenturan mata jaring atau rusak, lepas dan mata jaring kantong	Setiap hari	Ganti bila perlu, lekatkan kembali ke kantong
Pelampung	Periksa penempelannya pada BRD atau jaring kantong	Setiap hari	Lekatkan kembali ke kantong atau BRD
Corong pembilas	Sebagai pemandu panel atau corong	Setiap hari	Ganti
Bingkai (hanya JTED)	Jeruji rusak atau bengkok, jarak jeruji	Setiap hari	Perketat bila mungkin diganti
Sudut bingkai (hanya JTED)	Hilangnya sudut	Pada minggu pertama tiap hari untuk bingkai baru tiap seminggu	Lekatkan kembali bingkai ke kantong pada sudut yang benar
Bingkai Binding (hanya JTED)	Periksa apakah ada abrasi, ikatan tali berjumbai, ikatan lepas	Setiap minggu	Penggantian atau perketat bila perlu

Petunjuk untuk mengoptimalkan kinerja BRD

Tabel dibawah ini memberikan ringkasan petunjuk penting untuk mengoptimalkan kinerja BRD

Komponen BRD	Petunjuk BRD
Ukuran BRD	BRD besar memungkinkan bukaan pelepasan besar untuk dipergunakan, jumlah bukaan pelepasan juga harus ditingkatkan.
Tempat dan peletakkan menempel BRD	Apabila terletak dikantong, BRD harus cukup dekat dengan tangkapan yang terkumpul agar ikan dapat lolos, tetapi jangan terlalu dekat karena kehilangan ikan tinggi, BRD harus benar-benar menempel pada pukathela (trawl) udang dan diarahkan dengan tepat.
Bukaan pelepasan	Ukuran bukaan pelepasan menentukan ukuran HTS yang dapat lolos
Panel pengarah atau corong	Mereka digunakan untuk membantu udang menjauhi bukaan pelepasan saat melalui kantong. Mereka tidak boleh menutup bukaan pelepasan dari BRD.
Pelampung	Pelampung membantu stabilitas dan arah BRD. Pelampung ini tidak boleh menutup bukaan pelepasan BRD
Corong pembilas	Corong-corong ini mencegah kehilangan udang saat pukathela (trawl) udang diangkat, terutama dalam cuaca buruk. Alat ini harus diletakkan di posisi dimana mereka dapat menutup bukaan pelepasan suatu BRD.



Pelekatan fisheye ini ke kantong buruk. (tidak rata dan ikatan longgar) dan dapat menurunkan kinerja.

Kinerja & Cara Kerja BRD

Pertanyaan-pertanyaan yang Sering Diajukan

Bab ini menjawab banyak pertanyaan yang sering diajukan mengenai desain dan cara kerja sebuah BRD.

Dapatkah beberapa BRD dipergunakan sekaligus ?

Tidak ada alasan mengapa beberapa BRD tidak dapat dipergunakan bersamaan (sebagai tambahan pada TED). Sebagai contoh, suatu kantong dengan mata jaring persegi dapat dipergunakan dengan suatu fisheye sehingga semua ikan besar dan kecil dapat dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang. Penanganan dan cara kerja kantong dapat sedikit berbeda dengan kantong yang menggunakan mata jaring ketupat dan akan mengeluarkan ikan dalam kisaran ukuran yang besar. Kemungkinan lain kombinasi BRD untuk mengeluarkan ikan besar dan kecil termasuk suatu JTED dengan suatu jendela bermata jaring persegi atau suatu RES dan sebuah kantong yang dibuat dari mata jaring ketupat yang lebih besar.

Di banyak perikanan, penggunaan sebuah TED dan BRD adalah hal yang wajib. Hal ini menjamin hewan-hewan besar seperti penyu dan ikan hiu dikeluarkan sebagaimana ikan kecil dan hewan-hewan lain.

Seperti apakah BRD sederhana yang dipergunakan ?

Barangkali modifikasi yang paling sederhana untuk mengurangi HTS adalah menyesuaikan alat yang beroperasi didasar laut dari pukat-hela (trawl) udang. Apabila apa yang disebut sistem rantai pemberat *texas-drop* dipergunakan, peningkatan panjang rantai pemberat dengan satu atau dua mata rantai akan mengurangi jumlah hewan-hewan dasar atau kerang-kerangan dan sampah yang tertangkap. Meningkatkan panjang dari rantai pengejut akan juga mengurangi tangkapan tersebut, karena tangkapan tersebut dapat dengan mudah lewat di bawah tali ris bawah pukat-hela (trawl) udang. Contoh lain dari BRD yang sederhana termasuk kantong bermata jaring besar ; penggunaan penutup kecil atau pemotongan lubang yang besar di kantong, tali sapuan dari kawat baja yang pendek atau tali temali kantong seperti tali ikat ujung kantong.

Meskipun tidak dikategorikan sebagai suatu BRD, suatu cara yang sederhana adalah untuk mencegah HTS dengan menghindari daerah dimana dikenal tingkat

HTSnya tinggi. Daerah ini termasuk daerah pantai dan muara dimana ikan-ikan kecil melimpah. Menghindari daerah pemijahan ikan dan udang termasuk daerah padang lamun yang telah diketahui, adalah pilihan lain untuk mengurangi HTS. Banyak perikanan dimana daerah-daerah ini ditutup untuk penangkapan tetapi banyak juga yang tidak.

Apakah kinerja BRD dapat berbeda pada saat siang atau pada saat malam hari ?

Dalam banyak perikanan, BRD mengeluarkan banyak HTS ikan pada siang hari. Hal ini dianggap berkaitan dengan perbedaan antara perilaku ikan dan kemampuan mereka yang meningkat dalam menghadapi BRD. Karena itu penting untuk mengukur kinerja alat-alat ini pada malam dan siang hari untuk suatu pengkajian menyeluruh atas kemampuan alat-alat ini.

Dapatkah saya menggunakan suatu corong pembilas untuk mencegah kehilangan udang ?

Tidak ada alasan mengapa suatu corong pembilas tidak dapat dipergunakan untuk mencegah kehilangan udang. Corong ini diletakan di belakang BRD dan di depan tangkapan yang terkumpul. Ketika pukat-hela (trawl) udang sedang diangkat ke permukaan, ujung yang runcing dari corong akan mengempis dan mencegah gerak tangkapan menuju BRD. Ini terutama penting bila pengangkatan jaring lambat atau cuaca buruk. Apabila corong diletakan di posisi ini, tidak perlu ada corong kedua di belakang TED.

Bagaimana saya dapat mengikat mata jaring ketupat pada jaring bermata persegi?

Untuk melakukan hal ini sangat mudah, akan tetapi memerlukan sedikit perhitungan yang sederhana untuk menentukan rasio ikatan dari mata jaring ketupat ke mata jaring persegi. Menggunakan jendela bermata jaring persegi sebagaimana dijelaskan pada halaman 90, langkah pertama adalah menentukan jumlah mata jaring ketupat yang diperlukan untuk dilekatkan ke jendela. Perhatikan, ini penting bahwa semua mata jaring persegi dan ketupat dilekatkan secara merata dan tidak berubah, dan jendela terbuka penuh.

Bila pukat-hela (trawl) udang ditarik, lebar atau bukaan mata jaring kantong (di depan tumpukan ikan) adalah 20 – 30% dari ukuran mata jaringnya. Karena bukaan mata jaring yang tepat sulit untuk diukur, dipergunakan suatu asumsi, sebagai contoh suatu mata jaring dengan asumsi lebar 25%. Rumus untuk menghitung jumlah mata jaring ketupat adalah : Jumlah mata jaring - ketupat =

$$\frac{\text{Jumlah mata jaring persegi jeruji x panjang mata jaring persegi jeruji (mm)}}{\text{Ukuran mata jaring ketupat (mm) x bukaan mata jaring}}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mata jaring ketupat} &= \frac{6 \times 75}{45 \times 0,25} \\ &= 40 \end{aligned}$$

Jadi, 40 mata jaring ketupat yang akan diikat ke 6 mata persegi jeruji di atas lebar jendela sekarang, langkah selanjutnya adalah menentukan jumlah mata jaring ketupat yang diperlukan untuk dilekatkan ke samping jendela. Sebagaimana telah kita asumsikan, mata jaring kantong mempunyai lebar rentang 25%, panjang mata jaring harus dikurangi sesuai dengan lebarnya. Dalam contoh ini, panjang mata jaring dikurangi menjadi 97% dari panjang awal (apabila lebar suatu mata jaring dari 20% diasumsikan panjangnya dikurangi hingga 98%, dan bila 30% diasumsikan panjangnya dikurangi menjadi 95%). Rumus untuk menghitung jumlah mata jaring ketupat sekarang menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mata jaring ketupat} &= \frac{6 \times 75}{45 \times 0,97} \\ &= 10 \end{aligned}$$

Jadi kita perlu melekatkan 10 mata jaring ketupat ke 6 jeruji bermata persegi, sekitar panjang jendela. Contoh diatas berdasarkan pada pemasangan suatu jendela bermata jaring persegi dari yang diketahui ke kantong mata jaring ketupat. Bagaimanapun, bila jumlah mata jaring ketupat diketahui, tetapi jumlah mata jaring persegi tidak, sebagai contoh, bila menentukan keliling suatu kantong mata jaring persegi untuk diikat pada suatu perpanjangan jaring dengan mata jaring ketupat, rumusan dapat dirubah menjadi :

$$\frac{\text{Jumlah mata jaring ketupat x mata jaring ketupat (mm) x bukaan mata jaring}}{\text{Panjang jeruji mata jaring persegi (mm)}}$$

Dengan menggunakan kantong mata jaring persegi pada halaman 92 sebagai contoh, rumus menjadi :

$$\text{Jumlah jeruji mata jaring persegi} = \frac{150 \times 45 \times 0,3}{19} = 107 \text{ jeruji}$$

Jadi, 107 jeruji dilekatkan pada 150 potongan (*piece*) perpanjangan mata jaring, dengan rasio 3 mata jaring ketupat dengan 2 jeruji mata jaring persegi (dan untuk menghitung ke 7 jeruji, ambil suatu jeruji tambahan setiap 20 mata jaring ketupat). Perhatikan, bahwa dalam contoh ini diasumsikan suatu bukaan mata jaring sebesar 30% (0,3). Ini benar-benar untuk memperbesar kantong mata jaring persegi untuk menampung hewan-hewan besar atau membuat tambahan bukaan mata jaring untuk ikan-ikan kecil agar lolos.

Bagaimanakah perilaku ikan didalam pukat-hela (trawl) udang ?

Ketika sebuah pukat-hela (trawl) udang menghampiri, ikan akan menyadari suara yang ditimbulkan oleh pukat-hela (trawl) udang saat alat ini ditarik di air dan di atas dasar laut. Meskipun sadar, ikan-ikan kelihatannya tidak dapat atau tidak siap untuk bereaksi terhadap suara-suara ini dengan berenang menjauh (suatu perilaku yang menguntungkan bila ikan ini merupakan spesies sasaran utama). Perilaku ini ditegaskan dalam pengamatan terhadap ikan-ikan dengan dibawah kondisi cahaya ultra rendah, yang berlarian mendekati. Penyebab sifat ini tidak jelas, tetapi mungkin berkaitan dengan lingkungan bawah air yang berisik dan kecepatan suara dalam air (sekitar tiga kali kecepatan suara diudara). Di lingkungan yang peka terhadap suara, bahkan suatu pukat-hela (trawl) udang yang mendekat, menggunakan energi yang berharga dan meningkatkan resiko menjadi mangsa dari ancaman yang mendadak. Ini berarti bahwa ikan sebagian besar bereaksi terhadap rangsangan visual dan fisik dari suatu pukat-hela (trawl) udang yang menghampiri.

Ikan didalam kolom air dapat keluar dari atau sekitar pukat-hela (trawl) udang yang menghampiri atau masuk ke mulut pukat-hela (trawl) udang. Ikan-ikan dalam mulut pukat-hela (trawl) udang akan berusaha untuk berenang bersama pukat-hela (trawl) udang untuk beberapa saat. Perilaku ini dikaitkan dengan keinginan untuk berenang dengan objek yang mempunyai penampakan kuat yang kontras dengan latar belakangnya.

Ini disebut suatu reaksi *optomotor* (reaksi ikan yang digerakan dari syarat motonik). Bila kecepatan penarikan lebih besar dari kecepatan renang ikan yang terus menerus (sustained), mereka berusaha menjaga posisinya mengikuti pukot-hela (trawl) udang, dengan berkali-kali menggunakan dorongan percepatan yang diikuti oleh gerakan meluncur. Perilaku ini yang disebut reaksi *kick-and-glide*, dan ini digunakan oleh ikan untuk menyimpan energi dan menghindari menjadi mangsa. Ikan di mulut pukot-hela (trawl) udang biasanya telah lelah dan mencoba keluar sekitar atau melalui mata jaring pukot-hela (trawl) udang, atau masuk ke pukot-hela (trawl) udang. Banyak ikan kecil juga akan berenang searah dengan pukot-hela (trawl) udang. Dikarenakan mereka perenang yang lemah, mereka tak harus berenang dengan reaksi *kick-and-glide*. Untuk menjaga ketetapan pukot-hela (trawl) udang, ikan-ikan tersebut harus berenang dengan kecepatan yang akan menggiringnya ke pelepasan, dan akan segera dikelilingi oleh pukot-hela (trawl) udang dan masuk ke dalam kantong.

Ikan-ikan lain tidak bereaksi dengan berenang mengikuti

pukot-hela (trawl) udang. Mereka justru masuk ke mulut pukot-hela (trawl) udang baik secara pasif atau dengan dorongan kecepatan manuver renang ke berbagai arah. Ikan-ikan yang masuk ke dalam pukot-hela (trawl) udang secara pasif akan cepat dikelilingi dan tertahan di kantong. Ikan-ikan yang berenang cepat umumnya bersentuhan dengan jaring pukot-hela (trawl) udang pada kecepatan tinggi. Beberapa tersangkut di jaring dan beberapa lolos melalui mata jaring. Yang lain akan menabrak jaring dan berenang ke arah lain. Mereka akan melanjutkan sampai mereka masuk ke kantong. Banyak kumpulan ikan pelagis mencoba meloloskan diri keatas dengan berenang melalui mata jaring bagian atas panel dari pukot-hela (trawl) udang karena mereka menjadi lelah.

Ikan di dasar laut biasanya tetap tidak bergerak sampai hampir adanya kontak. Ikan-ikan ini bereaksi dengan reaksi *kick and glide*, dan dapat kembali ke dasar laut sebelum bersentuhan dengan pukot-hela (trawl) udang. Ini dapat diulang beberapa kali sebelum keluar (biasanya pada sapuan yang lebih rendah atau dibawah tali ris bawah) atau masuk ke pukot-hela (trawl) udang).

Pukot-hela (trawl) udang menangkap ikan dalam berbagai ukuran dan kemampuan berenang. Pengetahuan mengenai perilaku ikan termasuk kinerja berenangnya sangat penting untuk mengembangkan suatu alat mengurangi HTS.



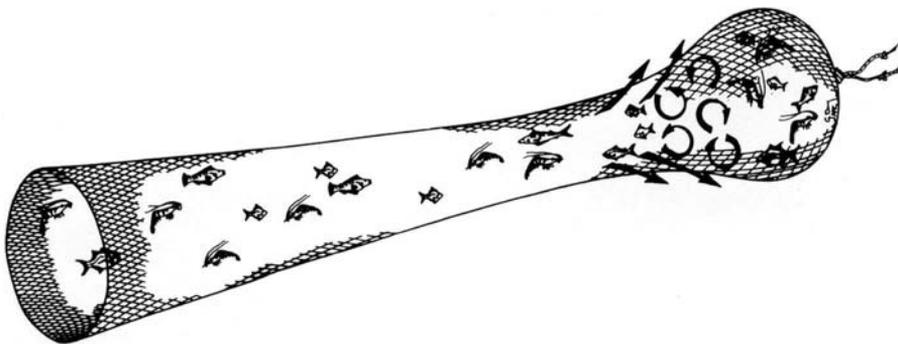
Ketika ikan berenang melalui pukat-hela (trawl) udang dan mendekati kantong, beberapa berusaha keluar melalui mata jaring pukat-hela (trawl) udang. Berdasarkan di bagian yang sempit dalam pukat-hela (trawl) udang mungkin yang menimbulkan reaksi ini. Ikan lain akan terus berenang dengan cepat ke berbagai arah, menabrak secara sembarangan jaring kantong dan ikan-ikan lain. Ikan yang peka terhadap reaksi *optomotor* dapat beraksi terhadap pemandangan kontras jaring kantong dengan latar belakangnya. Ikan-ikan ini akan mencari-cari celah dan berenang berenang mengikuti arah jaring untuk beberapa saat sebelum mereka lelah dan pada akhirnya terkelilingi oleh kantong. Ikan-ikan ini bahkan mencoba berenang cepat melalui mata jaring pukat-hela (trawl) udang. Ikan yang hidup di dasar laut dapat beristirahat di dasar panel pukat-hela (trawl) udang untuk beberapa menit sebelum mencapai kantong.

Pada saat mencapai kantong, ikan perenang lambat akan berkerumun dan bersatu dengan tangkapan yang terkumpul. Sebaliknya, ikan perenang kuat akan mencari daerah pusaran air. Daerah ini dinilai menarik karena sebagian air bergerak maju dan bagi ikan lebih mudah untuk berenang dan menjaga tetap bersama dengan pukat-hela (trawl) udang. Contoh sifat ikan seperti ini termasuk ikan yang berenang mendadak di belakang jeruji bingkai atau di belakang pelampung pukat-hela (trawl) udang. Kadang pusaran ini cukup untuk memungkinkan ikan tinggal diam sebentar pada saat ditarik maju oleh pukat-hela (trawl) udang. Pengetahuan mengenai perilaku ini berguna sebab memungkinkan

perkembangan BRD yang dengan sengaja menghasilkan pusaran air dekat bukaan pelepasan. Fish eye, fish box dan RES adalah tiga BRD yang sengaja menghasilkan pusaran air untuk membantu pengurangan HTS.

Ketika pusaran air dapat menarik ikan menuju bukaan pelepasan suatu BRD, merangsang mereka untuk keluar akan sulit, khususnya bagi spesies yang bereaksi kuat terhadap reaksi *optomotor*. Banyak ikan lebih suka tinggal di tempat ini, berenang dengan mudah dengan pukat-hela (trawl) udang. Mengatasi masalah ini sulit dan belum pernah berhasil. Apa yang diperlukan adalah sesuatu yang mengganggu sementara pengaruh dari reaksi *optomotor*. Penggunaan kabel plastik yang dilekatkan fisheye di sekitar bukaan pelepasan merupakan salah satu upaya mengatasi masalah ini namun hanya berhasil sedikit. Salah satu cara untuk dipertimbangkan mungkin dengan memperlambat kecepatan penarikan untuk sementara. Hal ini telah diamati bahwa banyak ikan lolos selama proses pengangkatan jaring, mungkin karena gerakan maju pukat-hela (trawl) udang lebih kecil dan perubahan geometri pukat-hela (trawl) udang mengacaukan reaksi *optomotor*. Pengurangan kecepatan yang mendadak dapat mencapai hasil yang sama dan merangsang ikan untuk lolos. Diperlukan kehati-hatian untuk mencegah papan pembuka dan pukat-hela (trawl) udang macet di lumpur yang lunak atau pasir. Untunglah, tidak semua ikan sulit untuk dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang dan banyak yang lolos melalui bukaan pelepasan BRD.

Tangkapan yang bertumpuk menghasilkan pusaran air ketika trawl ditarik didalam air. Sebagian air menyibak ke samping melalui mata jaring kantong. Suatu BRD yang terletak di daerah ini akan menjadi efektif karena pergerakan air membantu ikan mencapai bukaan pelepasan alat ini.



Suatu BRD dapat ditempatkan secara strategis untuk memanfaatkan pusaran air yang dihasilkan oleh pukat-hela (trawl) udang atau tangkapan. Sebagai contoh, ketika tangkapan berkumpul di kantong, air didorong ke depan oleh gerakan maju dari pukat-hela (trawl) udang. Ini akan menghasilkan suatu daerah pusaran air di depan tangkapan dan sebagian air di arahkan ke samping keluar melalui mata jaring kantong. Ini menarik bagi ikan karena memungkinkan mereka berenang dengan mudah dengan pukat-hela (trawl) udang suatu waktu, dan menghindari bersatu dengan ikan-ikan yang berkumpul. Ikan-ikan ini dapat menyimpan energi dan memanfaatkan gerakan air kesamping untuk berenang keluar melalui bukaan pelepasan suatu BRD didekatnya. Karena metode ini tergantung sebagian pada volume tangkapan, identifikasi letak BRD yang ideal tidak selalu mungkin sebab volume tangkapan bervariasi selama penarikan dan diantara daerah penangkapan. Jelas, lokasi BRD tidak boleh berdekatan sekitar tangkapan atau kehilangan udang akan tinggi. Meletakkan BRD terlalu jauh dari hasil tangkapan (beberapa meter) tidak mungkin membantu pengurangan HTS, meskipun akan melindungi tangkapan udang. Letak BRD yang final harus didasarkan pengetahuan mengenai volume tangkapan yang diharapkan, dilanjutkan dengan suatu pendekatan *trial and error* untuk menentukan posisi yang paling efektif.

Bagaimanakah perilaku udang di dalam pukat-hela (trawl) udang ?

Ketika pukat-hela (trawl) udang mendekat, udang-udang berada di dasar laut atau berenang di kolom air. Udang didasar laut biasanya bereaksi terhadap pukat-hela (trawl) udang yang menghampiri dengan tetap diam. Sifat seperti ini diperkirakan digunakan untuk menghindari diketemukan oleh hewan-hewan pemangsa. Udang yang berenang tidak bereaksi terhadap pukat-hela (trawl) udang sampai terjadi kontak. Reaksi cepat mereka adalah berenang dengan cepat atau kontraksi di perut atau berputar cepat (mengibaskan ekor) menjauhi pukat-hela (trawl) udang. Karena reaksi ini tidak dapat terus menerus, udang-udang ini akhirnya dikelilingi oleh pukat-hela (trawl) udang dan masuk ke kantong. Disini tidak ada penggiringan udang masuk

kedalam pukat-hela (trawl) udang.

Udang yang ada didasar laut bereaksi terhadap kontak dengan rantai dasar dan gerakan mengibaskan ekor ke belakang dan ke atas. Reaksi ini dapat diulang beberapa kali hingga ketinggian beberapa meter. Kombinasi pengaruh kecepatan penarikan, tinggi tali ris atas dan penutupnya memungkinkan banyak udang yang tidak dapat lolos dari pukat-hela (trawl) udang. Mereka tidak bereaksi terhadap reaksi *optomotor*. Udang yang lolos mendekati pukat-hela (trawl) udang dengan berenang di air selama beberapa menit sebelum kembali ke dasar laut.

Udang yang masuk ke mulut pukat-hela (trawl) udang mempunyai kemampuan berenang yang terbatas, terutama bila mereka telah bereaksi beberapa kali terhadap kontak dengan pukat-hela (trawl) udang. Mereka biasanya masuk ke kantong secara pasif, meskipun hanya beberapa saat. Apabila udang kemudian bersentuhan dengan hewan-hewan lain, pukat-hela (trawl) udang atau BRD, mereka akan melakukan gerakan mengelak dan mengibaskan ekor beberapa kali. Ini akan membuat udang secara tidak sengaja lolos melalui TED atau BRD. Hanya ada sedikit bukti bahwa mereka mampu berenang dengan sengaja melalui bukaan pelepasan dari suatu alat. Udang memasuki kantong pada setiap ketinggian, tetapi biasanya jenuh dan tidak mempunyai kemampuan berenang dengan pukat-hela (trawl) udang.

Bagaimanakah caranya agar saya dapat mencegah HTS untuk masuk ke pukat-hela (trawl) udang ?

Ini adalah suatu gagasan yang bermanfaat karena ini menghindari kerusakan yang disebabkan oleh pukat-hela (trawl) udang terhadap ikan dan HTS lain, peningkatan kinerja penangkapan pukat-hela (trawl) udang dan memperbaiki mutu tangkapan udang. Pengurangan jumlah HTS yang masuk ke pukat-hela (trawl) udang akan meningkatkan kinerja BRD di kantong.

Ada beberapa pilihan untuk mencegah HTS memasuki suatu pukat-hela (trawl) udang. Yang paling mudah adalah menghindari daerah dimana densitas HTS tinggi. Ini tidak selalu berhasil, terutama bila tangkapan udang tinggi. Pilihan lain untuk menghentikan penangkapan, bila tingkat tangkapan rendah dan HTS tinggi. Suatu contoh mengenai hal ini adalah penutupan cahaya pada siang hari. Modifikasi alat penangkap dasar adalah cara paling sederhana untuk menghindari bunga karang, batu-batuan dan koral masuk, yang mana selama ini tidak mempengaruhi tangkapan udang. Dalam contoh terakhir suatu panel dengan mata jaring besar telah diuji pada seluruh mulut pukat-hela (trawl) udang. Mata jaring panel ini cukup besar untuk memungkinkan masuknya udang dan HTS kecil tetapi gagasan ini tidak berhasil karena kerusakan dan kekotoran di panel yang disebabkan oleh HTS. Suatu pilihan yang belum diuji secara luas adalah pengurangan tinggi tali ris atas, sehingga ikan dapat lolos keluar dari tali ris atas pukat-hela (trawl) udang. Modifikasi ini potensial untuk perikanan yang menjadikan udang dasar sebagai sasaran utama dan dapat dengan mudah dipasang di alat tangkap pukat-hela (trawl) udang yang ada.

Apakah ikan yang lolos dapat bertahan hidup?

Adalah penting untuk mengevaluasi kelangsungan hidup ikan dalam rangka untuk mengevaluasi keefektifitasan BRD. Jelas jika ikan lolos dari BRD maka tingkat kematiannya tinggi, oleh karena itu alat tersebut perlu digantikan dengan alat lain. Salah satu pilihan untuk menilai tingkat kelangsungan hidup ikan adalah dengan menggunakan kamera bawah air untuk mengamati bagaimana mereka melepaskan diri dari pukat-hela (trawl) udang. Tingkat keselamatan untuk bertahan hidup (*survival rate*) kelihatannya tinggi bila ikan berenang dengan cepat melalui bukaan pelepasan dari BRD tanpa bersentuhan dengan pukat-hela (trawl) udang, ikan lain atau alat tersebut. Bagaimanapun juga, apabila ikan-ikan ini banyak bersentuhan dengan alat tersebut atau terjepit melalui bukaan pelepasan, mereka akan mengalami luka serius atau luka dalam, dan tingkat kematian ikan-ikan tersebut mungkin tinggi.

Kebanyakan ikan dan HTS yang didaratkan di geladak diatas kapal dalam keadaan mati atau sekarat. Dengan pengecualian crustacea dan sedikit hewan-hewan lain, kelihatannya tidak mungkin hewan-hewan selamat setelah dikembalikan ke laut.

Pilihan yang lebih sulit tetapi efektif adalah mengumpulkan ikan-ikan yang lolos dan menempatkan mereka dalam suatu tangki resirkulasi air untuk beberapa hari. Tingkat keselamatan untuk bertahan hidup dari ikan yang dimasukkan dalam tangki dapat dijadikan indikasi tingkat keselamatan untuk bertahan hidup yang potensial dari ikan yang lolos melalui BRD. Pilihan ketiga adalah menilai kelangsungan hidup ikan untuk memeriksa secara fisik ikan yang lolos untuk melihat tanda-tanda dari kerusakan, termasuk hilangnya sisik-sisik ikan, kerusakan sirip atau memar atau tubuh bengkak. Ikan yang rusak berat tingkat kematiannya akan tinggi, sehingga ini juga merupakan indikator yang berguna bagi tingkat kehidupan ikan. Kedua pilihan terakhir sulit untuk dicapai karena membutuhkan kumpulan binatang-binatang yang berhasil lolos dari BRD, biasanya dalam kantong kedua yang terletak disekitar bukaan pelepasan alat tersebut atau kantong utama. Juga sangat penting bahwa ikan yang lolos tidak akan rusak oleh proses pengumpulan.

Dengan sedikit pengecualian, telah ada sedikit upaya untuk menilai kelangsungan hidup ikan yang berhasil lolos dari pukat-hela (trawl) udang di perairan tropis dari suatu BRD. Hal ini karena, mempelajari tingkat keselamatan untuk bertahan hidup ikan itu sulit dan



mahal. Banyak negara masih berjuang dalam memperkenalkan suatu BRD yang efektif (dan juga TED) dan ini mungkin terlalu dini untuk melaksanakan pekerjaan ini sampai kelak diperoleh pengalaman yang lebih besar mengenai penggunaan alat ini.

Bagaimanakah cara penggunaan BRD agar dapat mempengaruhi kinerja penangkapan udang ?

Dengan cara yang sama, bahwa suatu TED dapat meningkatkan kinerja penangkapan sebuah pukat-hela (trawl) udang, sebuah BRD dapat juga membantu nelayan untuk meningkatkan kinerja penangkapannya. Hal ini dapat dicapai dengan mengatasi pengaruh-pengaruh negatif dari HTS terhadap efisiensi pukat-hela (trawl) udang, seperti mengurangi pembukaan bukaan ke samping dan lamanya penarikan. Dengan menggunakan BRD daerah yang disapu oleh pukat-hela (trawl) udang per-unit waktu meningkat dan semua yang setara dengan tangkapan udang harus meningkat. Lebih-lebih, waktu penarikan sekarang kurang dipengaruhi oleh volume tangkapan, berarti bahwa waktu yang hilang karena pengangkatan jaring pukat-hela (trawl) udang yang berulang-ulang harus dikurangi dan ada tambahan waktu untuk menangkap.

Bagaimanakah penggunaan BRD akan mempengaruhi kinerja ekonomi operasi penangkapan saya?

Dengan meningkatkan kinerja penangkapan pukat-hela (trawl) udang dan meningkatkan tangkapan udang, sebuah BRD harus dapat menghasilkan lebih banyak pendapatan atau uang untuk nelayan. Sebagai tambahan, keluarnya ikan dengan duri-duri atau gigi tajam, berpotensi untuk meningkatkan mutu tangkapan udang, jadi hal ini juga meningkatkan harga tangkapan. Keseluruhannya, menggunakan BRD dapat meningkatkan kinerja ekonomis operasi penangkapan.

Bagaimanakah penggunaan BRD akan mempengaruhi cara saya mengelola bisnis saya?

Dengan mengurangi HTS, nelayan dapat lebih mengawasi operasi penangkapan mereka, termasuk pilihan untuk meningkatkan waktu penarikan dan meningkatkan pengawasan terhadap volume tangkapan dan mutu tangkapan udang. Penggunaan BRD adalah tindakan yang bertanggung jawab yang memungkinkan *eco labelling* dari udang tangkapan dan yang berkaitan dengan kesempatan untuk memperluas pangsa pasar atau membuka pasar baru.

Mengatasi Embargo Amerika Serikat Peraturan TED & Hal-hal Lain yang Berhubungan dengannya

Penjelasan pada bab ini secara singkat menjelaskan mengenai embargo Amerika Serikat terhadap impor udang dan persyaratan – persyaratan untuk keefektifitasan program perlindungan penyu. Penjelasan terperinci atas regulasi TED pada buku pedoman ini sama sekali tidak menyiratkan bahwa FAO, maupun pengarang mendukung penggunaan embargo perdagangan untuk membatasi perdagangan dan kriteria lingkungan secara nasional. Peraturan ini di masukkan disini karena peraturan ini telah memberikan landasan yang berguna dalam mengembangkan desain TED dan telah menunjuk keberhasilannya dalam pencegahan tertangkapnya penyu oleh pukat-hela (trawl) udang di berbagai perikanan dunia . Ringkasan peraturan – peraturan pemerintah Amerika Serikat atas TED tersebut ditampilkan dalam bentuk Lampiran 1. Adalah suatu hal yang umum bahwa banyak negara dunia berusaha untuk mematuhi embargo tersebut, dengan mempunyai peraturan untuk mengatur ukuran dan desain TED dengan maksud untuk dapat membandingkannya dengan peraturan pemerintah Amerika Serikat.

Apakah yang dimaksud dengan embargo Amerika Serikat terhadap impor udang?

Pada tahun 1989 pemerintah Amerika Serikat mengesahkan bab 609 dari Undang-Undang Publik 101-162 (US Public Law) : pembatasan impor udang kepada negara-negara yang industri penangkapan udangnya memberikan pengaruh buruk pada keberadaan penyu. Pada awalnya, embargo ini diperkenalkan untuk melindungi populasi penyu-penyu laut di perairan lokal dan ditujukan hanya pada negara-negara Amerika Selatan dan di perairan Karibia. Pada tahun 1996, embargo tersebut telah semakin diperluas pemberlakuannya dengan mencakup kesemua negara diseluruh dunia yang mengeskor udang ke Amerika Serikat. Dengan berlakunya embargo ini berarti bahwa Amerika Serikat tidak akan mengimpor udang dari negara manapun yang tidak memiliki program perlindungan terhadap penyu yang sesuai dengan program yang dimiliki Amerika Serikat. Badan atau Instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas implementasi peraturan ini adalah Departemen Dalam Negeri Amerika Serikat (*US Department of State*) dan US National Marine Fisheries Service (NMFS).

Penjelasan terperinci atas regulasi TED pada buku pedoman ini sama sekali tidak menyiratkan bahwa FAO, maupun pengarang mendukung penggunaan embargo perdagangan untuk membatasi perdagangan dan kriteria lingkungan secara nasional. Peraturan ini di masukkan disini karena peraturan ini telah memberikan landasan yang berguna dalam mengembangkan desain TED dan telah menunjuk keberhasilannya dalam pencegahan tertangkapnya penyu oleh pukat-hela (trawl) udang di berbagai perikanan dunia

Apakah yang dimaksud dengan program efektifitas yang sebanding (*comparable effectiveness*) ?

Program efektifitas yang sebanding adalah merupakan suatu program yang mempunyai undang-undang dan peraturan yang mewajibkan perlindungan penyu dan pencapaian suatu tingkat yang sebanding dalam perlindungan penyu yang diminta oleh AS dalam penangkapan pukat-hela (trawl) udang didaerah tropis, program seperti ini biasanya mewajibkan introduksi dan penggunaan TED oleh semua nelayan. Ini perlu didukung oleh ketentuan peraturan-peraturan yang tepat yang mengatur desain TED, perangkat tali temali dan cara pengoperasiannya. Suatu program pengawasan dan program penyelenggaraan yang efektif harus dapat dikembangkan dan harus diberikan pembuktian bahwa para nelayan menggunakan alat ini. Bukti-bukti yang tercatat dan tersimpan diperlukan untuk menunjukkan bahwa TED yang disetujui ini dapat mengeluarkan penyu laut. NMFS menemukan bahwa desain TED yang efektif dapat mengeluarkan 97% dari penyu laut yang masuk ke dalam pukat-hela (trawl) udang (biasanya dalam waktu 5 menit saat masuk ke mulut pukat-hela (trawl) udang), dan TED yang dipergunakan di negara-negara lain biasanya akan diminta untuk memberikan bukti bahwa mereka mencapai tingkat pengeluaran yang sama. Bagaimanapun juga, dalam beberapa kasus NMFS dapat menanggapi bahwa suatu negara mencapai tingkat sebanding dalam hal mengeluarkan penyu, apabila mereka telah mengadopsi ukuran bingkai dan bukaan pelepasan yang ditentukan oleh Amerika Serikat dan mereka tidak diminta untuk memberikan bukti-bukti tercatat yang menyatakan bahwa 97% penyu dapat dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang.

Disamping itu mungkin ada persyaratan untuk membuat laporan tambahan untuk melengkapi introduksi TED dan menunjukkan bahwa telah dicapai tingkat yang setara dalam perlindungan penyu, sebagai contoh, tingkat kecerdasan nelayan dan tingkat kepatuhannya. Persyaratan-persyaratan ini dapat berbeda-beda atau beragam, antara negara-negara karena perbedaan lokasi perikanan, cara penangkapan dan pengoperasiannya. Oleh karena itu disarankan, agar sebelum melakukan program perlindungan penyu untuk menegaskan persyaratan ini dengan US Department of State dan NMFS.

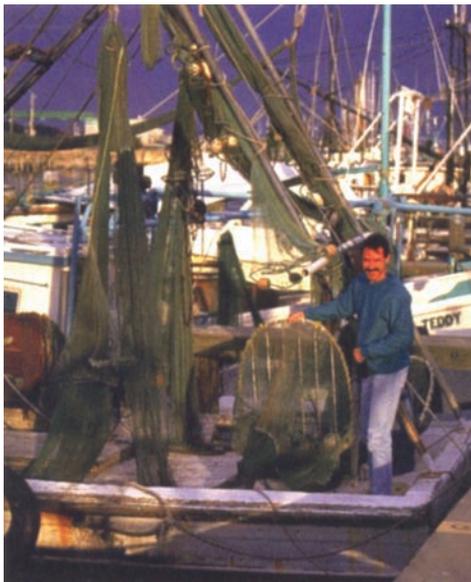
Apakah yang dimaksud dengan regulasi TED Amerika Serikat?

Ringkasan-ringkasan dari peraturan-peraturan diberikan dalam Lampiran 1. Peraturan-peraturan tersebut menjelaskan rincian desain yang utama untuk penggunaan TED di perikanan pukat-hela (trawl) udang teluk Meksiko dan Atlantik Tenggara. Negara-negara yang mencoba mengembangkan program perlindungan penyu yang efektif dan mengupayakan pencabutan embargo, harus menganggap peraturan-peraturan tersebut sebagai landasan untuk membuat peraturan khusus perikanan mereka sendiri yang mempunyai efektifitas yang sebanding. Peraturan-peraturan tersebut dibuat untuk memberikan perlindungan yang cukup untuk penyu besar seperti penyu loggerhead dan belimbing.

Oleh karena peraturan-peraturan tersebut sewaktu-waktu dapat berubah sebagai reaksi atas timbulnya keprihatinan baru terhadap penyu, disarankan untuk meneliti amandemen-amandemen atau perubahan-terbaru sebelum mulai mengembangkan program perlindungan penyu.

Kepada siapakah embargo tersebut diterapkan ?

Penggunaan TED merupakan komponen paling penting dalam program perlindungan penyu dan pencabutan embargo AS terhadap impor penyu.



Embargo ini diterapkan untuk semua negara yang mengekspor udang yang ditangkap dari alam ke Amerika Serikat. Hal ini tidak berlaku bagi udang hasil budidaya. Pada tahun 2004, Bangladesh, Haiti, India, Indonesia, Nigeria, Thailand dan Venezuela tidak mempunyai program perlindungan penyu yang efektif dan tidak dapat mengekspor udang ke Amerika Serikat.

Negara manakah yang saat ini dibebaskan dari embargo ?

Sejak 1989 banyak negara yang telah dibebaskan dari embargo Amerika Serikat. Ini termasuk negara perikanan dingin (*Cold Water*) dimana penyu jarang ada. Pada tahun 2004 ada 14 negara yang telah disahkan (*certified*) memenuhi persyaratan Amerika Serikat berdasarkan program perlindungan penyu mereka yang telah dianggap telah sama dengan program Amerika Serikat. Negara-negara ini adalah : Belize, Kolombia, Kosta Rika, Ekuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Meksiko, Nikaragua, Pakistan, Panama, Suriname, dan Trinidad dan Tobago. Ada 16 negara penangkap udang lagi, yang mempunyai daerah penangkapan di daerah perairan dingin yang jarang ada penyunya. Negara-negara tersebut adalah, Argentina, Belgia, Kanada, Cili, Denmark, Finlandia, Jerman, Iceland, Irlandia, Belanda, Selandia Baru, Norwegia, Rusia, Swedia, Inggris, dan Uruguay, Bahama, Cina, Republik Dominika, Fiji, Hongkong, Jamaika, Oman, Peru, dan Srilangka juga dibebaskan dari embargo berdasarkan bahwa mereka menangkap udang dengan kapal kecil dengan ABK kurang dari lima dan tidak menggunakan alat-alat pengangkatan jaring secara mekanik, atau mereka menggunakan cara penangkapan yang dianggap tidak mengancam penyu.

Siapakah yang membuat penilaian atas program perlindungan penyu ?

Suatu delegasi dari staf US Department of State dan NMFS akan mengkaji program perlindungan penyu untuk melihat ke efektifitasnya yang sebanding. Para staf ini telah berpengalaman dalam desain, penggunaan dan peraturan mengenai TED, dan karena itu telah memenuhi syarat untuk menilai program ini. Penilaian ini biasanya mengharuskan delegasi melakukan kunjungan awal ke negara yang meminta persetujuan untuk diperiksa perikananannya dan membantu mempersiapkan program perlindungan tersebut. Ini kemudian akan dilanjutkan dengan pemeriksaan secara berkala oleh delegasi untuk memberikan bantuan teknis dan memastikan bahwa program ini akan berlanjut untuk melindungi penyu.

Kapankah peraturan yang terakhir tersebut mulai diberlakukan ?

Revisi terakhir dari peraturan-peraturan tersebut efektif sejak Agustus 2004. Hal ini berarti semua negara yang sudah mendapat sertifikasi dan yang sedang mencari sertifikasi saat ini, harus memasukan peraturan-peraturan baru tersebut didalam program perlindungan mereka agar dapat mencapai suatu tingkat yang sebanding didalam perlindungan penyus. Peraturan-peraturan tersebut juga harus dimasukan dalam undang-undang dan peraturan tiap negara dan penggunaannya adalah wajib.

Bagaimana saya mendapatkan manfaat dari peraturan-peraturan baru tersebut ?

NFMS juga menetapkan bahwa perubahan-perubahan ini sebenarnya dapat menyebabkan hewan-hewan besar dan sampah-sampah untuk dikeluarkan dari pukat-hela (trawl) udang dengan lebih cepat. TED sekarang harus dipasang dengan bukaan pelepasan yang lebih besar dan penutup bukaan pelepasan yang telah dimodifikasi, yang memudahkan keluarnya hewan-hewan ini dari pukat-hela (trawl) udang. Penutup bukaan pelepasan kemudian dapat dengan cepat kembali ke posisi semula dan merekat erat diatas bukaan pelepasan. Ini akan mengurangi atau meminimalkan kehilangan udang.

Dapatkan suatu negara mendapat suatu pembebasan dari peraturan TED yang baru ?

Ya. Namun, setiap permohonan akan suatu pembebasan semacam ini harus menunjukkan bahwa perikanan udang komersial tidak berinteraksi dengan penyus termasuk penyus *loggerhead* dan belimbing. Bukti bahwa tidak ada interaksi harus berdasarkan data ilmiah yang benar, lebih disukai bila diberikan oleh pengamat independen berdasarkan studi yang mewakili sampel ukuran-ukuran armada kapal dan seluruh usaha penangkapan selama musim penangkapan.

US Department of State dan NFMS dapat dihubungi untuk memberikan informasi dan rincian-rincian yang menjelaskan bagaimana studi semacam ini dapat dilanjutkan. Harus di ingat bahwa negara-negara masih diminta untuk memperkenalkan dan menggunakan

peraturan-peraturan baru tersebut hingga pembebasan tersebut diberikan.

Apakah ada pilihan-pilihan untuk menggunakan TED ?

Dalam beberapa hal adalah mungkin menangkap udang untuk diekspor ke Amerika Serikat tanpa keharusan menggunakan TED, tetapi ini hanya suatu keadaan yang luar biasa. Penggunaan waktu penarikan yang pendek adalah satu pilihan dalam beberapa perikanan. Di Amerika Serikat, sebagai contoh, waktu penarikan kurang dari 75 menit dapat dipergunakan sepanjang kapal ikan tidak mempunyai sistem hidrolik atau tarikan mekanis (semisal *no blocks* atau *pulleys*), yang disebut kapal penangkap udang yang menggunakan umpan (*bait shrimp*) yang menahan udang-udang hidup di atas kapal (tidak ada udang mati dikapal atau di makan manusia) atau menggunakan jaring dorong (*push-net*), *skimmer* pukat-hela (trawl) udang atau jaring sayap (*wingnet*). Waktu penarikan adalah saat papan pembuka masuk kedalam air hingga ini dilepaskan. Masih belum jelas bagaimana negara-negara lain dapat menerapkan pembatasan waktu penarikan, tetapi mungkin mereka perlu menunjukkan bahwa pembatasan semacam ini adalah setara atau sebanding dengan TED dalam melindungi penyus. Dalam kondisi khusus, adalah mungkin untuk menerapkan pembatasan waktu penarikan dimana terdapat rumput laut, karang lunak atau keadaan lingkungan yang lain, menyebabkan penangkapan dengan pukat-hela (trawl) udang yang dilengkapi TED ini menjadi tidak dapat dilakukan.

Apakah suatu "test net" atau "try net" perlu dipasang di TED ?

Apabila suatu jaring tunggal dengan panjang tali ris atas berukuran 3,6 m atau kurang, dan suatu tali ris bawah dengan panjang 4,6m atau kurang dipergunakan, maka tidak harus dipasang TED. Namun, jaring ini tidak boleh dilekatkan pada jaring lain dan harus hanya satu *trynet* yang dipergunakan pada satu kesempatan. Jaring ini tidak boleh ditarik seperti jaring utama). Hal ini menjelaskan anggapan bahwa *trynet* hanya dipergunakan untuk memberikan suatu contoh mengenai kepadatan udang dan bahwa waktu penarikan akan menjadi pendek dan tidak mengancam penyus. Pembatasan waktu penarikan dapat diterapkan pada penggunaan *trynets*

Apakah nelayan atau perikanan secara individu (individual fisheries) meminta pembebasan dari embargo ?

Suatu negara yang memiliki lebih dari satu perikanan udang dapat diberikan, persetujuan untuk mengekspor udangnya ke Amerika Serikat secara individu. Sepanjang negara tersebut telah menunjukkan bahwa perikananannya tersebut telah mempunyai suatu program perlindungan penyu. Saat ini kondisi seperti ini hanya terjadi pada perikanan di Australia bagian utara (Northern Prawn Fishery / Perikanan udang Australia Utara) terdapat pada lampiran 2. Suatu pembebasan juga dapat diberikan kepada perikanan secara individu, apabila US Department of State dan NFMS merasa puas bahwa tidak ada lagi penyu di wilayah tersebut.

Apakah pengiriman udang ke Amerika Serikat diperiksa ?

Setiap pengiriman udang yang di impor ke Amerika Serikat harus disertai dengan suatu formulir yang menegaskan bahwa udang tersebut di tangkap dalam kondisi yang tidak membahayakan penyu laut. Formulir ini harus dilengkapi dan ditandatangani oleh kedua pihak baik eksportir maupun importir. Apabila udang ditangkap oleh suatu negara yang telah mendapat sertifikasi dari US Department of State dibawah Section 609, dianggap udang tersebut telah memenuhi standar ini. Yang menaiki Section 109 mengizinkan impor udang yang ditangkap dari negara yang belum mendapatkan sertifikasi, tetapi hanya bila seorang pejabat pemerintah di negara yang belum mendapat sertifikasi ini juga menandatangani formulir serta meyakinkan bahwa udang tersebut ditangkap dalam kondisi khusus yang tidak membahayakan / menimbulkan ancaman terhadap udang

Dimanakah saya dapat memperoleh informasi mengenai peraturan TED ?

Ada beberapa pilihan untuk mendapatkan informasi mengenai peraturan TED dan program-program pengembangan untuk mengurangi penangkapan udang dan memperoleh pencabutan embargo, termasuk :

- Kedutaan Besar Amerika Serikat di setiap negara.
- Foreign Affair Officer, Office of Marine Conservation, US Department of State, 2201 C.St.NW, Room 5806, Washington DC 205 20
- National Marine Fisheries Service, TED Technology Transfer Program. PO BOX 1207
Pascagula, Missisipi, 39568 – 1207
[http : //www.nfms.noaa.gov](http://www.nfms.noaa.gov) atau
[http : //www.nfms.noaa.gov/teds.html](http://www.nfms.noaa.gov/teds.html)
- Lembaga Penelitian Perikanan atau Otoritas Pengelolaan di tiap – tiap negara.
- Copies of the Federal Register, Code of Federal Regulations Title 50 Part 223.206 dan 223.207 (50 CFR 223.206. 50 CFR 223.207) di Internet.

Masa Depan Pengurangan HTS pada Perikanan Pukat-hela (trawl) udang

Isu HTS tidak pernah hilang dan nelayan akan selalu dibawah tekanan untuk mengurangi tangkapan dari hewan-hewan yang bukan sasaran utama dan benda tidak hidup. Bagaimanapun juga, dibanyak negara, nelayan telah semakin maju dan HTS telah berkurang secara dramatis. TED, sekarang digunakan disebagian besar perikanan pukat-hela (trawl) udang didaerah tropis dan dalam hal ini penangkapan penyusut dan hewan-hewan besar lain telah menjadi kejadian yang jarang terjadi. Di berbagai perikanan di dunia, nelayan juga menggunakan BRD untuk mengurangi tangkapan ikan dan HTS lainnya. Sementara ketika seluruh kinerja dari alat-alat ini tidak efektif, setidaknya beberapa HTS dapat dikeluarkan dari tangkapan pukat-hela (trawl) udang.

Di beberapa perikanan, masalah HTS dapat meningkat dalam waktu dekat karena stok udang terus ditangkap berlebihan dan ketergantungan nelayan kepada pendapatan yang berasal dari penjualan HTS semakin meningkat. Disini, perbedaan ini terlihat samar antara perikanan pukat-hela (trawl) udang dan perikanan multi spesies yang juga menargetkan ikan-ikan dan hewan-hewan lain, dan kemampuan untuk memperkenalkan BRD kepada nelayan masih dihambat oleh ketakutan akan kehilangan tangkapan dan mengurangi pendapatan.

Masa depan pengurangan HTS mungkin terletak pada pengelolaan kegiatan penangkapan yang lebih baik dan pengembangan dari BRD yang efektif. Pengelolaan kegiatan penangkapan dapat ditingkatkan dengan memperkenalkan daerah penutupan musim, terutama di lokasi yang merupakan daerah pembesaran ikan muda dan hewan-hewan lain. Di banyak negara, hal ini merupakan pilihan yang banyak dipergunakan karena tampak meningkat keefektifitasannya. Sekali penutupan ini diberlakukan dan penangkapan dilarang, tidak ada HTS dapat (secara sah) ditangkap. Penutupan juga memberikan perlindungan total bagi semua HTS ketika mereka tetap berada di area tertutup; kelihatannya tidak mungkin bahwa BRD akan dapat mencapai suatu tingkat perlindungan yang sebanding. Melihat efektifitas dari penutupan dalam perlindungan HTS, penggunaannya sebagai alat pengelolaan lazimnya akan meningkat. Pengelolaan kegiatan perikanan yang lebih baik juga memerlukan monitoring, kontrol dan pengawasan (Monitoring, Control and Surveillance / MCS) yang efektif. Dibeberapa negara terutama didaerah yang sedang berkembang, kemampuan ini tidak cukup eksis.

Ini berarti bahwa kegiatan penangkapan mungkin tidak diatur dan pengelolaan suatu penutupan penangkapan adalah suatu tujuan yang tidak dapat dicapai. Kegagalan untuk memperbaiki masalah ini mengancam kesehatan jangka panjang perikanan dan ekosistem, harus diatasi. Penegakan hukum peraturan penangkapan, termasuk hal-hal yang berkaitan dengan desain dan penggunaan TED dan BRD, juga jelas di perlukan. Introduksi alat-alat ini ke perikanan menjadi tidak berarti bila suatu program MCS yang efektif tidak dilaksanakan. Pengembangan suatu BRD yang efektif juga membutuhkan untuk terus mengurangi HTS. Dalam waktu dekat perbaikan-perbaikan akan dilakukan karena nelayan mendapat lebih banyak pengalaman didalam penggunaan dan pengoperasian BRD yang didesain saat ini. Ini akan termasuk seleksi alat yang lebih baik agar sesuai dengan daerah penangkapan dan memperbaiki letaknya didalam kantong. Seleksi ukuran bukaan pelepasan yang tepat dan perawatan yang baik juga akan memerlukan jalan panjang untuk mengoptimalkan kinerja alat-alat ini. Nelayan dapat mulai menggunakan beberapa BRD pada saat yang bersamaan untuk lebih efektif memanfaatkan perbedaan ukuran dan perilaku antara udang dan HTS. Ini akan memerlukan pengetahuan mengenai perilaku ikan dan udang. Diperlukan pula untuk mengevaluasi desain dari pukat-hela (trawl) udang yang ada saat ini. Di sebagian besar perikanan, desain pukat-hela (trawl) udang telah berubah sedikit dalam satu dekade terakhir; dari saat ketika keprihatinan orang-orang akan penangkapan HTS yang masih kecil. Kini tiba saatnya untuk mengevaluasi kembali desain pukat-hela (trawl) udang, terutama pengaruh dari sapuan, alat dasar, tinggi tali ris atas dan mata jaring pada HTS.

Perhatian yang lebih besar terhadap pencegahan HTS untuk memasuki kantong pukat-hela (trawl) udang juga dapat membantu. Jelas, membiarkan HTS masuk ke pukat-hela (trawl) udang dengan bebas dan kemudian berusaha mengeluarkan ikan-ikan ini adalah suatu cara yang janggal untuk menghadapi masalah ini. Pilihan yang inovatif dapat berpotensi untuk mencegah masuknya HTS, termasuk penggunaan rintangan dengan menggunakan suara, jaring yang bersinar, papan bercahaya, tirai gelembung udara dan alat-alat elektrik. Semua pilihan ini telah diuji di perikanan lain, beberapa dengan penerapan yang terbatas dan yang lain dengan keberhasilan yang terbatas dan barangkali ini saatnya dipertimbangkan untuk menguji alat-alat ini di pukat-hela (trawl) udang.

HTS yang berinteraksi dengan pukat-hela (trawl) udang tetapi tidak didaratkan di atas geladak kapal juga perlu diteliti. Besarnya pengaruh ini, saat ini belum diketahui tetapi hal tersebut dapat diukur, terutama bila hewan-hewan yang lolos itu tidak selamat ketika kontak dengan pukat-hela (trawl) udang. Mengukur kelangsungan hidup HTS sangat sulit tetapi suatu upaya untuk melakukan hal ini adalah suatu tindakan yang bertanggung jawab. Ketika percobaan-percobaan mengenai kelangsungan hidup telah dilakukan di beberapa perikanan pukat-hela (trawl) udang, ini belum dicoba secara luas di perikanan udang didaerah tropis.

Pengembangan desain baru BRD yang lebih efektif kelihatannya akan memakan waktu lama, upaya dan dana yang besar. Bagaimanapun, kerjasama adalah kunci menuju sukses dan tidak dapat diharapkan dilakukan oleh nelayan sendiri. Kerjasama ini harus mencakup jangkauan yang luas, termasuk pelatihan (training) mengenai desain, penggunaan, cara kerja dan perawatan alat-alat ini, pengembangan dari uji protokol dan spesifikasi untuk mengatur desain dan cara kerja alat-alat ini, dan pengembangan program *monitoring* dan *surveillance* yang efektif. Upaya-upaya seperti ini, jelas memerlukan dana yang cukup dan

ketegasan atau janji dari semua *fishak yang terkait*. Pengurangan HTS untuk masa depan juga meliputi identifikasi sasaran utama pengurangan HTS. Ini mungkin suatu pengurangan volume tangkapan '*pro rate*' atau suatu spesies atau grup yang spesifik. Spesies yang beresiko (seperti spesies yang hidup lama, lambat pertumbuhannya) perlu diidentifikasi dan dikembangkan indikator-indikator untuk menunjukkan apakah ada hubungan antara jumlah ikan-ikan ini dengan penggunaan alat pengurangan HTS. Di negara berkembang, penggunaan pengamat dapat diterapkan untuk memonitor kinerja alat ini dan realisasi target HTS. Di negara berkembang hal ini bukan merupakan suatu pilihan, dan diperlukan suatu alternatif termasuk pendidikan dan pemeriksaan saat pendaratan.

Semua nelayan didorong untuk mengikuti proses perjalanan pengurangan HTS. Hanya dengan ketegasan atau janji untuk mengurangi pengaruh lingkungan dan meningkatkan selektifitas pukat-hela (trawl) udang, mereka dapat melindungi kelangsungan hidup perikanan dan ekosistem. Untuk melakukan hal tersebut, akan dibutuhkan waktu yang lama dalam menuju perlindungan kehidupan mereka dan menjamin perikanan tetap produktif untuk generasi masa depan.

The bycatch reduction journey requires a commitment from fishermen and other stakeholders to work together to improve trawl selectivity and reduce enviromental impact.



Lembaran data teknis

Bagian dari pedoman ini terdiri dari lembaran data teknis yang memperlihatkan bagaimana membuat TED atau BRD yang biasa dipergunakan. Tidak semua desain TED yang saat ini dipergunakan diperikanan pukat-hela (trawl) udang diseluruh dunia akan dimasukkan dalam pedoman ini. Tidak hanya karena diluar lingkup pedoman ini, tetapi tidak karena rincian pembuatan alat-alat ini yang umum ke semuanya sama. Karena itu, bab ini memberikan rincian pembuatan yang umum untuk satu TED sebagaimana rincian untuk desain dua jenis TED dari Amerika Serikat yang dijelaskan, karena desainnya memberikan suatu wawasan mengenai persyaratan minimal untuk menghindari tertangkapnya penyu belimbing dan mengatasi embargo Amerika Serikat. BRD yang paling banyak dipergunakan saat ini juga dijelaskan dalam bab ini.

Setiap lembaran teknis juga mengindikasikan grup HTS yang paling banyak yang dapat dikeluarkan oleh setiap alat. Suatu penjelasan singkat dari alat ini dan suatu bagian untuk memecahkan masalah yang menguraikan secara singkat cara penyelesaian masalah yang mungkin umumnya dihadapi.

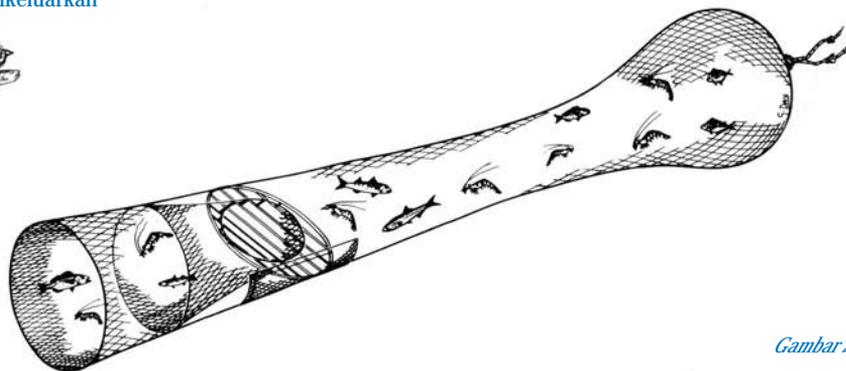
Perhatikan bahwa semua ukuran dalam millimeter kecuali bila diberikan petunjuk lain. Seluruh lembaran data teknis ini sangat penting untuk dibaca sebelum memulai membuat alat tersebut. Hal ini akan banyak mengurangi kesalahan-kesalahan yang sangat mahal.

The Turtle Excluder Device (TED) (Alat Pemisah Penyu)

Spesies yang dikeluarkan



Gambar 1



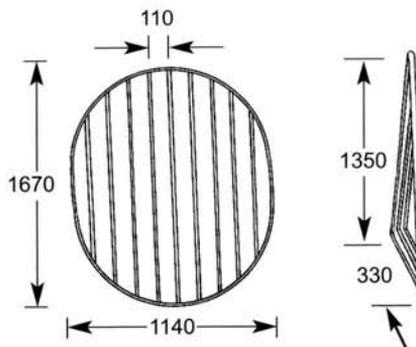
Gambar 2

Deskripsi / Gambaran / Penjelasan

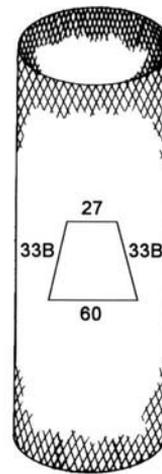
TED didesain terutama untuk mengeluarkan penyu dan hewan-hewan besar lainnya dari pukat-hela (trawl) udang, meskipun hewan-hewan kecil dapat juga dikeluarkan (gambar 1). TED yang digambarkan disini merupakan suatu bingkai berbentuk lonjong dipasang dengan erat pada pukat-hela (trawl) udang pada sudut sekitar 55° , dengan jarak jeruji 110 mm ($4\frac{1}{8}$). Suatu corong jaring mengarahkan semua hewan menuju jeruji bagian atas dari bingkai dan mencegah kehilangan udang melalui bukaan pelepasan didasar kantong. Hewan-hewan besar kemudian diarahkan oleh bingkai melalui bukaan pelepasan sementara udang dan hewan-hewan kecil lewat melalui jeruji dan masuk ke kantong (gambar 2). Suatu tutup dari jaring polyethylene yang ringan ini dipasang diatas bukaan pelepasan untuk lebih lanjut mencegah kehilangan udang. Panel pengarah yang digambarkan disini tidak merupakan keharusan dan dapat tidak diperlukan dengan catatan penutup bukaan pelepasan bekerja secara efektif. TED ini dipasang disuatu kantong bermata jaring 48 m ($1\frac{7}{8}$) dan lingkaran dengan ukuran 200 mata jaring. TED dan kantong didesain untuk dapat dipasang pada suatu jaring pukat-hela (trawl) udang yang besar ; TED tipe ini yang kecil dapat didesain untuk jaring-jaring kecil, namun juga diperlukan kehati-hatian untuk memastikan bahwa bukaan pelepasan menyebabkan penyu besar dan hewan-hewan lain lolos.

Pembuatan

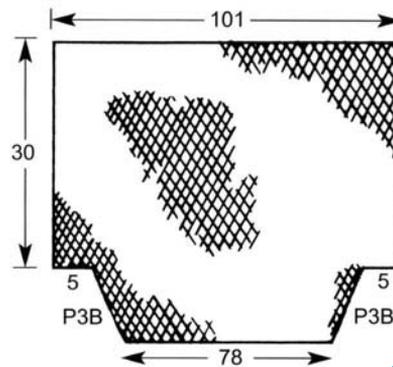
1. Penempatan bingkai
 - Buat bingkai seperti tampak dalam gambar 3. Bingkai luar bingkai dibuat dari pipa aluminium 40 mm dengan diameter 4.750 mm. Tinggi luar dan lebar bingkai masing-masing 1.670 mm dan 1.140 mm. Jeruji bingkai dibuat dari aluminium yang dipotong persegi empat berukuran 40 mm x 25 mm (sisi yang sempit dari Jeruji berukuran 25 mm menghadap kearah penarikan). Bingkai terdiri dari 7 Jeruji, yang paling besar berukuran 680 mm dan bengkok (dipotong dan di las) 330 mm dari dasar bingkai (pengukuran ini diambil dari bagian dalam bingkai). Panjang dari Jeruji yang tersisa dikurangi untuk menyesuaikan dengan bagian dalam bingkai ; panjangnya tergantung pada bentuk bingkai luar.



- Gantung kantong tegak lurus dan tentukan letak bingkai yang dikehendaki (sebagai alternatif kantong agar dapat diregangkan tegak diantara dua titik). Masukkan bingkai ke dalam kantong. Tentukan titik atas puncak kantong (dengan kantong tegak lurus, ini adalah posisi mata jaring yang paling atas), lebih mudah membuat TED bila keliman / lapisan yang berbatasan dengan sisi kantong letaknya paling tinggi dan lekatkan puncak bingkai ke mata jaring ini dengan tali atau kabel.
 - Tentukan letak dasar kantong dan beri tanda mata jaring ini. Dari mata jaring ini ikuti garis dari mata jaring (menuju ke arah *draw string*) sejumlah 19 mata jaring. Lekatkan bagian bawah bingkai ke mata jaring ini.
 - Lekatkan sisi-sisi bingkai ke kantong dalam 2 atau 3 tempat pada masing-masing sisi bingkai. Periksa sudut bingkai.
 - Sudut bingkai akan berkurang sekitar 5° setelah bukaan pelepasan dipotong di dalam kantong, langkah selanjutnya dilakukan setelah selesainya bukaan pelepasan dan penutup (lihat bagian selanjutnya dibawah).
 - Periksa sudut bingkai. Untuk menyesuaikan bingkai, lepaskan ikatan tali atau kabel kecuali yang melekatkan puncak bingkai ke kantong. Rubah letak bingkai ke sudut yang diinginkan dan lekatkan kembali dengan menggunakan ikatan tali atau kawat. Periksa kembali sudut bingkai.
 - Ikatkan dengan erat tali sepanjang 30 m di sekitar keliling bingkai dan sekitar mata jaring. Pastikan bahwa mata jaring tidak berubah atau longgar. Ujung tali dapat diikat bersama atau dibuat simpul disekitar salah satu jeruji sebelum dengan hati-hati dilekatkan ke bagian ujung tersebut ke beberapa deretan mata jaring kantong (bila diperlukan penyesuaian dari bingkai, tali sepanjang 200 – 300 m harus dilekatkan dikantong).
2. Bukaan pelepasan dan penutup
- Gunting bukaan pelepasan di kantong seperti terlihat dalam gambar 4 dimulai mata jaring penuh di muka rangka bingkai. Lebar bukaan pelepasan (disekitar bingkai) harus 60 mata jaring. Perkuat bukaan ini dengan benang ikat yang berat atau tali dengan diameter kecil.
 - Gunting penutup bukaan pelepasan. Penutup bukaan pelepasan ini berukuran lebar 65 mata jaring x panjang 40 mata jaring.
 - Pada pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari bukaan pelepasan, beri tanda di tengah-tengah mata jaring ($14 \frac{1}{2}$). Hitung ke depan (ke arah mulut pukat-hela (trawl) udang) 3 mata jaring pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari penutup bukaan pelepasan akan dilekatkan dideretannya mata jaring ini.
 - Pada satu mata jaring dari sisi penutup bukaan pelepasan sepanjang 65 mata jaring beri tanda pada mata jaring ke 33. Lekatkan mata jaring ini ke mata



Gambar 4

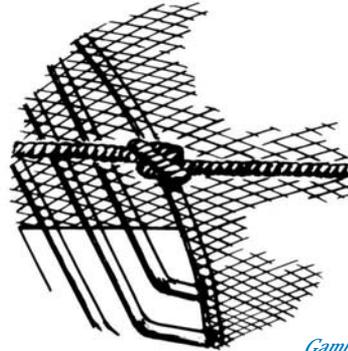


Gambar 5

jaring ke 3 yang telah ditandai sebelumnya. Lekatkan sisa sisi penutup bukaan pelepasan ke kantong mengikuti suatu rasio ikatan mata jaring ke mata jaring. Kemudian lekatkan sisi yang lebih pendek dari penutup bukaan pelepasan ke kantong hingga 10 mata jaring sebelum bingkai. Penutup bukaan pelepasan harus memanjang 2 mata jaring pada kedua sisi dari bukaan pelepasan pada dasar bingkai. Sisa 10 mata jaring dari penutup dibiarkan tidak melekat.

3. Pedoman menempelkan corong
- Buat corong pengarah seperti terlihat dalam gambar 5 dengan menggunakan jaring kantong 48 mm (atau jaring dengan mata jaring lebih kecil bila memungkinkan). Ikat ke 30 mata jaring pada sisi corong bersama.

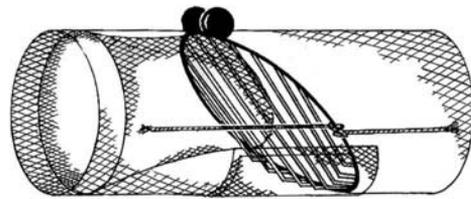
- Dari puncak rangka bingkai, hitung 30 mata jaring ke depan (ke arah mulut jaring) dan beri tanda mata jaring tersebut, lekatkan dengan erat mata jaring ke 51 pada pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari panel ke mata jaring yang telah diberi tanda. Periksa bahwa mata jaring ke 30 dari corong menyentuh jeruji bingkai. Lekatkan pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari panel pengarah ke baris ke 30 dari mata jaring kantong menggunakan ikatan mata jaring-ke-mata jaring. Pastikan bahwa keliman / lapisan yang berbatasan dengan sisi panel dilekatkan pada mata jaring yang tertinggi di dalam kantong.
- Bila diinginkan, 5 - 10 mata jaring dari panel dapat dilekatkan pada kantong di depan bagian atas rangka bingkai. Dengan cara ini awal bagian yang meruncing dilekatkan di bingkai. Sisa corong tetap bebas.



Gambar 6

4. Tali-Belly dan daya apung

- Lekatkan tali sepanjang 2 m dengan diameter kecil (8 - 14 mm) ke sisi bingkai dan kantong. Bagian tengah setiap tali harus melekat dengan kuat ke bingkai seperti terlihat pada gambar 6 dan sisanya diseluruh panjang kantong. Mata jaring agar ditarik cukup ketat ketika tali dilekatkan ; dengan cara ini tali akan memendekkan regangan sedangkan mata jaring makin lama makin menjadi kencang.
- Lekatkan pelampung ke rangka bingkai dekat bagian atas kantong. Pastikan tidak menghambat jalan yang dilalui hewan-hewan melalui bukaan pelepasan (gambar 7).



Gambar 7

Pemecahan masalah

Kehilangan ikan : Hal ini disebabkan karena sudut bingkai yang kurang tepat, jaring corong yang tertarik, penutup bukaan pelepasan tertarik atau hewan-hewan besar tertangkap di bukaan pelepasan.

Panel pengarah yang tersumbat:: Ini dapat disebabkan oleh bintang laut, koral, kepiting, karang lunak atau hewan-hewan besar yang mengotori mata jaring dari corong. Suatu mata jaring ukuran lebih kecil atau bahan dari kanvas dapat mencegah penyumbatan. Peningkatan diameter corong memungkinkan hewan-hewan besar untuk lewat dengan lebih bebas melalui corong tetapi juga mengakibatkan kehilangan udang melalui bukaan pelepasan.

Tingkat pengeluaran yang buruk : Hal ini dapat disebabkan karena jarak antara jeruji tidak cukup atau ukuran bingkai tidak cukup ; peningkatan jarak jeruji atau panjang bingkai dapat meningkatkan ikan lolos. Bila jeruji dipasang pada yang kedua, bingkai bagian dalam dapat dengan cepat diganti dengan bingkai lain dengan jarak jeruji yang berbeda. Dengan cara ini bingkai bagian luar tidak perlu dilepaskan dari potongan yang diperpanjang dan sudut bingkai.

Bingkai yang tersumbat : Suatu bingkai yang tersumbat disebabkan oleh hewan-hewan besar, karang lunak dan sampah-sampah. Mengurangi sudut bingkai dapat mengatasi masalah ini.

Kantong yang terpelintir : Mungkin disebabkan oleh penempatan kantong yang buruk (sebelum jaring dilepaskan ke laut) dan dapat menyebabkan kehilangan udang melalui bukaan pelepasan. Pengamatan yang berhati-hati terhadap pelampung bingkai akan membantu untuk memeriksa apakah ada kantong yang terpelintir. Mata jaring dilekatkan dengan erat ke bingkai secara tidak merata atau tali malas pendek yang berlebihan dapat juga menyebabkan kantong terpelintir.

Pengangkatan jaring : Bila menank jaring kantong harus hati-hati untuk memastikan bingkai tidak menempel pada tali malas atau *bull horns*.

The Double-Cover Offshore Turtle Escape Opening (Bukaan keluar berpenutup-ganda untuk penyu di laut lepas)

Spesies yang dikeluarkan



Gambar 1

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Lembar data teknis ini menggambarkan rincian pembuatan bukaan pelepasan berpenutup-ganda untuk penyu TED keras berbingkai-tunggal. Bukaan pelepasan berpenutup-ganda ini merupakan penemuan terbaru dari Amerika Serikat yang telah membuktikan keefektifitasannya dalam memungkinkan penyu besar meloloskan diri (Gambar 1), termasuk penyu *loggerhead*, sementara tangkapan udang tetap berada di kantong. Di Amerika Serikat, yang disebut penutup pelepasan berpenutup ganda hanya dapat dipergunakan bila lebar bukaan pelepasan sebesar 142cm (56"), bila diregangkan, dan panjang 51 cm (20"), juga bila diregangkan. Semua pengukuran ini adalah ukuran bila mata jaring diregangkan. Perhatikan bahwa banyak nelayan udang AS dengan sukarela memperbesar ukuran bukaan pelepasan sebesar 181 cm untuk memenuhi persyaratan bukaan pelepasan untuk melepaskan penyu laut. (lihat lembaran data teknis dibawah ini untuk rinciannya).

Pembuatan

1. Bingkai

- Buat bingkai sesuai dengan ukuran dan desain. Lekatkan di kantong pada tempat yang diinginkan

2. Memotong bukaan pelepasan

- Di kantong yang terletak didepan bingkai, gunting bukaan pelepasan dengan ukuran mata jaring yang diregangkan sebesar 51 cm (20") ke depan pada tiap sisi bingkai dan 142 cm (56") di seberang pinggir utama (Gambar2). Ketika membuat potongan, sisakan setengah mata jaring di depan rangka bingkai. Bila mata jaring kantong 38 mm (1 1/2") potongan akan sekitar panjang 14 mata jaring dan lebar 41 mata jaring. Apabila mata jaring kantong 25 m (1") panjang potongan akan menjadi sekitar 20 mata jaring dan lebar 56 mata jaring.

3. Penutup bukaan pelepasan

- Gunting 2 potong jaring persegi (lebih disukai yang panjangnya telah diregangkan dan dipanaskan). Lebar tiap panel yang telah di regangkan harus diukur sedikitnya 147 m (58") dan panjang setiap penutup bukaan pelepasan kira-kira 145 cm (57,5") untuk mencegah penyu mengotori mata jaring dan menunda keluar.

4. Pelekatan penutup bukaan pelepasan

- Penutup bukaan pelepasan dilekatkan di pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari bukaan pelepasan (Gambar 2). Beri tanda tengah mata jaring dari pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari bukaan pelepasan. Tentukan jumlah mata jaring dari kiri ke kanan dari tengah mata jaring yang diperlukan untuk mendapatkan suatu mata jaring yang telah diregangkan dengan berukuran tidak lebih dari 38 cm. Beri tanda mata jaring ini (Titik A dan B pada Gambar2)

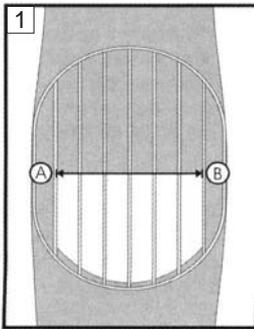
- Lekatkan penutup bukaan pelepasan sebelah kanan ke posisi A dan jahit kedua mata jaring penutup bukaan pelepasan menjadi satu mata jaring bukaan pelepasan. Ulangi pengikatan ini hingga mencapai posisi B (Pengikatan ini membantu memastikan kedua penutup bukaan pelepasan saling menutupi seluruh panjangnya). Lanjutkan menjahit penutup bukaan pelepasan dengan menggunakan suatu pengikatan dari satu mata jaring penutup ke suatu mata jaring bukaan pelepasan pada jarak dua atau tiga mata jaring melewati tepi dari bukaan pelepasan.
- Ulangi prosedur ini pada bagian kiri penutup bukaan pelepasan.

- Lekatkan bagian kanan luar penutup bukaan pelepasan sepanjang suatu deretan lurus mata jaring disekitar bukaan pelepasan (Gambar 2). Ujung penutup yang menjuntai, tidak boleh melebihi 61 cm (24") melewati tepi belakang dari rangka bingkai.

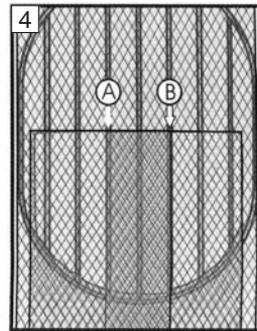
- Ulangi prosedur ini untuk bagian kiri penutup bukaan pelepasan. Perhatikan : bila suatu corong untuk mempercepat dipergunakan dengan TED ini, corong harus mempunyai bukaan mendarat di dalam pada suatu garis lurus berukuran paling kecil 28 cm (71"). Corong untuk mempercepat yang melekat pada bingkai tidak boleh melebihi 1/3 nya.

5. Tali pinggir

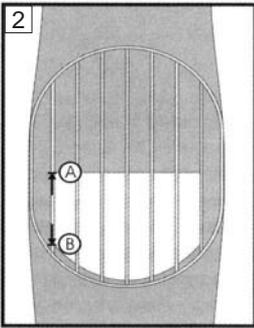
- Ini tidak wajib tetapi berfungsi memperkuat penutup bukaan pelepasan dan mencegah mata jaring meregang (Gambar 2). Ini harus dibuat dari tali polyethylene dengan garis tengah tidak melebihi 0,95 cm. Tali tersebut hanya dapat dilekatkan pada bagian dalam dan ujung corong tiap-tiap penutup. Bila Tali pinggir dipergunakan, tepi luar dari tiap-tiap penutup harus dilekatkan di seluruh panjang kantong.



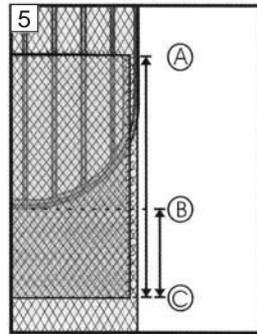
Bukaan pelepasan, Guntingan pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan harus berukuran suatu jarak minimum 142 cm (A ke B).



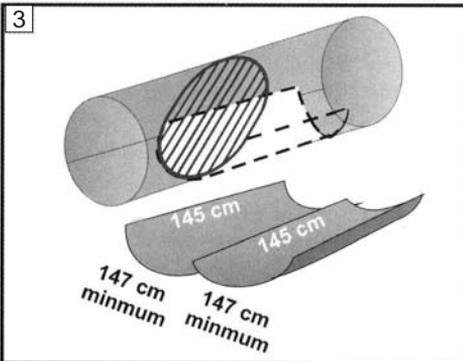
Pelekatan penutup, panel penutup hanya dapat dijahit bersama sepanjang pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari guntingan dan dapat saling menutup satu sama lain tidak lebih dari 38 cm.



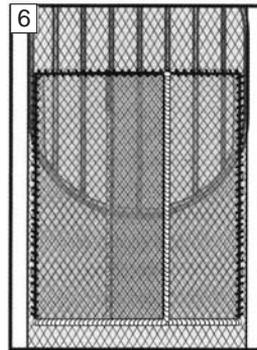
Bukaan pelepasan, Guntingan tepi harus berukuran suatu jarak minimum 51 cm (A ke B).



Pelekatan penutup, Tiap panel dapat dijahit, ke bawah seluruh panjang pinggir luar dari tiap panel (A ke B). Ujung corong dari tiap panel tidak boleh melebihi 61 cm melewati tepi belakang bingkai.



Penutup bukaan pelepasan, penutup harus terdiri atas dua panel persegi yang dianyam yang mempunyai ukuran sama. (lebar tiap panel tidak boleh lebih dari 14 cm). Panjang total tiap potongan penutup kira-kira 145 cm.



Tali pinggir (Sebagai pilihan), Tali harus dibuat dari polyethylene dengan diameter maksimum 0,95 cm. Suatu tali panjang tunggal harus dipergunakan untuk setiap penutup panel. Tali ini harus dijahit merata ke tepi bagian dalam dan sisi bagian penutup kecil dari dasar kerangka luar sampai ujung penutup kecil yang tidak dilekatkan, atau setiap penutup panel. Bila tali ujung dipasang, ujung luar tiap penutup panel harus dilekatkan di seluruh panjang penutup panel.

Gambar 2

Rincian dari Bukaan berpenutup-ganda ini dibuat oleh John Mitchell, NOAA

Offshore Turtle Escape Opening 181 cm (71 inci) (Bukaan pelepasan penyu laut lepas)

Spesies yang dikeluarkan



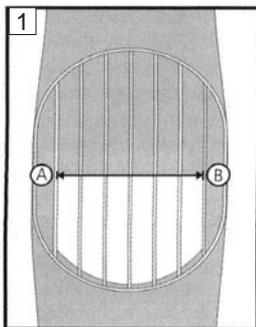
Gambar 1

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

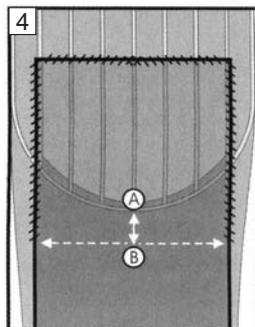
Lembaran data teknis ini menjelaskan rincian pembuatan bukaan pelepasan 181 cm (71) untuk TED keras berbingkai-tunggal di perairan Amerika Serikat. Ukuran bukaan pelepasan ini telah terbukti efektif mengeluarkan penyu besar (Gambar 1), termasuk penyu *loggerhead*, sedang tangkapan udang ditahan. Di Amerika Serikat, suatu bukaan pelepasan berukuran lebar 181 cm (71") dengan panjang berukuran 66 cm (26"). Perhatikan semua ukuran adalah pengukuran mata jaring yang diregangkan.

Pembuatan

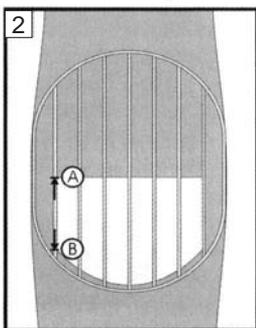
1. Bingkai
 - Buat bingkai sesuai ukuran dan desain yang diperlukan, lekatkan ke kantong pada tempat yang diinginkan.
2. Memotong bukaan pelepasan
 - Di kantong didepan bingkai, potong suatu bukaan pelepasan dengan ukuran mata jaring yang diregangkan 66 cm (26") dimuka bingkai dan yang berseberangan 181 cm (71") (Gambar 2). Bila membuat potongan, tinggalkan setengah mata jaring di depan rangka bingkai. Bila ukuran mata jaring kantong 38 mm (1"), potongan menjadi kira-kira panjang 18 mata jaring x lebar 48 mata jaring. Bila ukuran mata jaring kantong 25 mm (1") potongan menjadi kira-kira panjang 27 mata jaring x lebar 73 mata jaring.
3. Penutup bukaan pelepasan
 - Potong suatu potongan jaring persegi (lebih disukai ke dalaman diregangkan dan dipanaskan) dengan mata jaring yang direntangkan berukuran lebar 338 cm (133") x panjang 132 cm (58") untuk mencegah penyu menempel di mata jaring dan menunda lolosnya
4. Pemasangan penutup bukaan pelepasan
 - Lekatkan penutup bukaan pelepasan ke pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari bukaan pelepasan (Gambar 2). Tergantung pada mata jaring kantong dan penutup bukaan pelepasan, diperlukan perbandingan dari mata jaring penutup bukaan pelepasan dengan mata jaring bukaan pelepasan 2 : 1 atau 3 : 2. Penutup bukaan pelepasan dapat diperluas melewati sisi-sisi bukaan pelepasan dengan suatu jarak tidak lebih dari 13 cm (5") pada setiap sisi.
 - Lekatkan sisi luar bukaan pelepasan sepanjang deretan mata jaring lurus ke bawah sisi bukaan pelepasan dengan jarak tidak lebih dari 15 cm (6") melewati ujung belakang bingkai (Gambar 2). Ujung corong dari penutup tidak boleh melebihi 61 cm melewati ujung belakang rangka bingkai. Sepanjang 46 cm (18") dari penutup dapat dilepas menjurai di belakang bingkai.
 - Periksa bahwa bagian tepi belakang bukaan pelepasan berukuran paling tidak 181 cm (71") jika diregangkan. Perhatikan : Bila suatu corong untuk mempercepat dipergunakan dengan TED ini, corong harus mempunyai bukaan didalam yang mendarat dengan suatu garis lurus berukuran paling tidak 28 cm (71"). Tidak lebih dari 1/3 corong untuk mempercepat yang dapat dilekatkan pada bingkai.



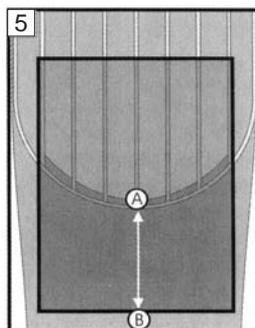
1
Bukaan pelepasan
Potongan pinggir utama
tepi jaring arah melintang
pada bukaan pelepasan
harus berukuran suatu
jarak minimal 181 cm (A
ke B)



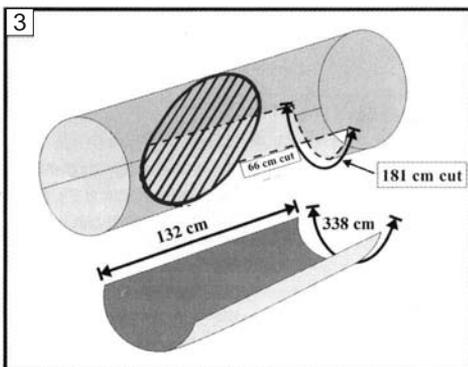
4
Pelekatan penutup
penutup dapat dilekatkan
tidak lebih dari 15 cm di atas
pinggir belakang bingkai
TED (A ke B). Pengukuran
ini harus diambil dari tengah
bingkai bila tergantung.



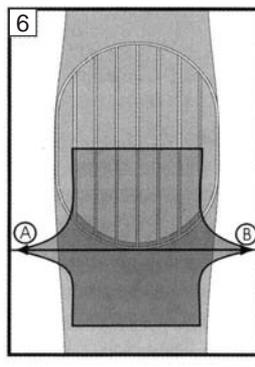
2
Bukaan pelepasan
Potongan pinggir utama
tepi jaring arah
melintang pada bukaan
pelepasan harus
berukuran suatu jarak
minimal 66 cm (A ke B)



5
Panjang penutup
Panjang penutup tidak
boleh melebihi 61 cm ,
diukur dari pinggir
belakang bingkai TED ke
ujung corong dari penutup
(A ke B). Pengukuran ini
harus diambil dari tengah
bingkai bila tergantung.



3
Penutup bukaan pelepasan
Penutup harus merupakan suatu pintalan potongan 338 cm
x 132 cm. Pinggir penutup sepanjang 338 cm dilekatkan ke
bagian depan pinggir bukaan (pinggir 180 cm).



6
Pengukuran bukaan
pelepasan
Pengukuran ini harus lebih
besar atau setara dengan
181 cm ketika
diregangkan dalam suatu
garis lurus mendatar (A ke
B). Di ukur pada pinggir
belakang potongan lubang
keluar.

Gambar 2

Rincian dari 181 cm Bukaan pelepasan penyul laut lepas diberikan oleh John Mitchell, NOAA

Bingkai NSW Nordmore

Spesies yang dikeluarkan



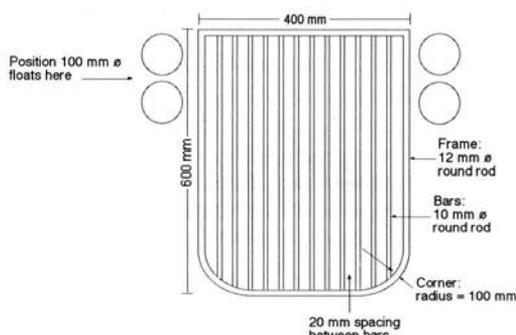
Gambar 1

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

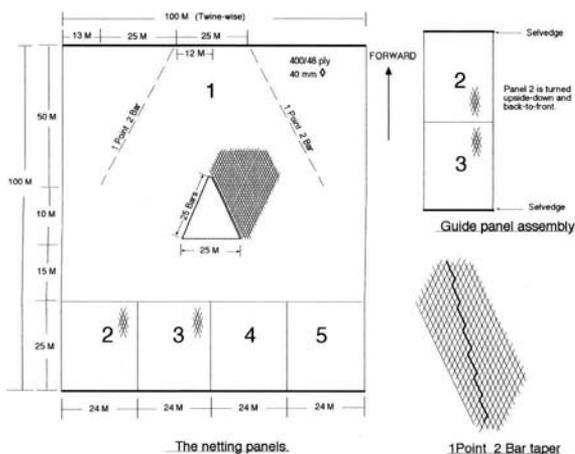
Bingkai NSW *Nordmore* didesain terutama untuk mengurangi HTS yang tidak dikehendaki dari pukat-hela (trawl) udang dimuara seperti ubur-ubur dan ikan-ikan, sementara tangkapan udang tetap dipertahankan. (Gambar 1) Bingkai *Nordmore* dibuat dari suatu bingkai aluminium dengan 20 cm (3/4") jarak jeruji, pintu pelolos dan panel pengarah, dimana kesemuanya dimasukkan kedalam jaring 40 m (1/2") yang berbentuk pipa dengan panjang 60 mata jaring. Panel pengarah mengarahkan seluruh tangkapan ke dasar bingkai dimana proses pemisahan dimulai. Udang melewati celah-celah jeruji sedang yang lain, objek-objek yang lebih besar diarahkan sepanjang bingkai dan keluar melalui jalan keluar. Bingkai *Nordmore* juga telah diuji tanpa panel pengarah dan suatu penutup dari jaring diatas jalan keluar untuk lolos.

Pembuatan

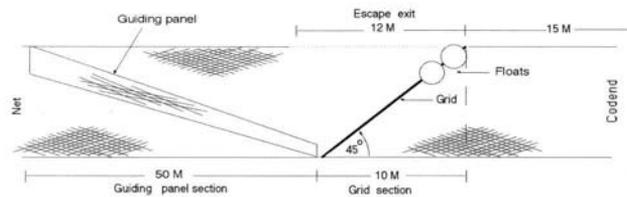
1. Pemasangan bingkai dan jaring
 - Buat bingkai aluminium seperti tampak dalam gambar 2.
 - Dengan jarak jeruji sebesar 20 mm, akan membutuhkan total 12 jeruji.
 - Potong suatu panel dari jaring kantong 100 mata jaring x 100 mata jaring menjadi 5 panel seperti tampak pada gambar 3. Panel 1 akan menjadi pipa panel 2 dan 3 panel pengarah dan panel 4 & 5 akan dibiarkan untuk membuat suatu panel pengarah cadangan.
 - Potong jalan keluar yang berbentuk segitiga seperti tampak dalam panel 1.
 - Jahit pinggir atas panel 2 dan 3 menjadi satu sebagaimana tampak. Ini akan memastikan arah simpul panel pengarah yang benar.
 - Letakkan guiding panel diatas panel 1 dan jahit atau ikat (mata jaring untuk mata jaring) pinggir atas panel pengarah ke tengah dari pinggir atas dari panel 1.
 - Beri tanda garis titik-titik sebagaimana tampak di panel 1, garis harus mulai 12 mata jaring dari bagian tengah panel, membuat suatu 1P2B jalur ke bawah jaring dan berhenti 13 mata jaring dari pinggir luar. Jahit atau ikat sisi panel pengarah dari baris ke baris ke garis yang diberi tanda (panel pengarah cenderung menarik sangat erat saat kedua badan jaring diikat menjadi satu).
 - Naikkan kedua ujung luar panel 1 dan jahit menjadi 1. Ini akan membentuk suatu lapisan keliman yang akan cocok dengan bagian dasar tali tengah dari jaring.



Gambar 2



Gambar 3



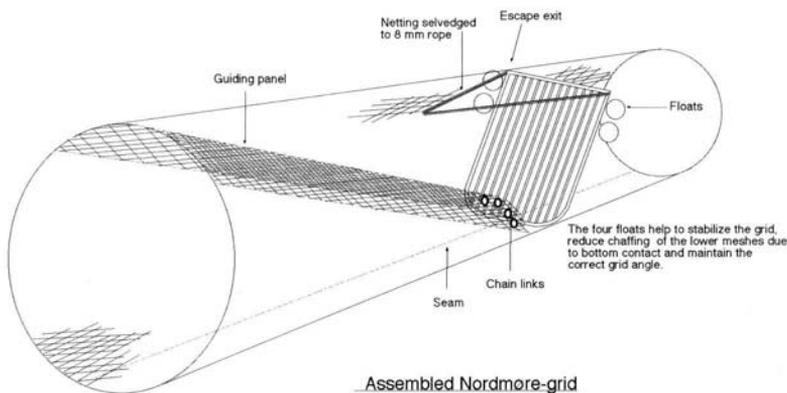
Gambar 4

2. Memasukkan bingkai

- Masukkan bingkai ke pipa dan ikat pinggir atas bingkai ke mata jaring ke 25 yang membentuk dasar bukaan keluar yang berbentuk segitiga (Gambar 4). Di tempat deretan mata jaring bertemu lapisan keliman (didasar), hitung ke depan 10 mata jaring dan ikat dasar bingkai ke paling sedikit 14 mata jaring sepanjang deretan ini. Bingkai harus tegak di dalam jaring dengan suatu sudut kira-kira 45°. Apabila jaring yang anda pakai mempunyai mata jaring lebih besar dari 40 mm (1½"), anda hanya harus menghitung maju 9 - 9½ mata jaring (Gambar 5).
- Jaring yang tersisa, antara bingkai atas dan bawah harus diikat ke bingkai dengan membuat jarak barisan ke bawah tetap sama pada tiap sisi dan sekeliling dasar. Hal ini akan membutuhkan kehati-hatian untuk mencegah rusaknya jaring.
- Pinggiran dari jalan pelolos harus diperkuat dengan

meletakkan dua jeruji dan ikat dengan erat ke tali 8 mm. Ujung tali dapat disambung ke sudut-sudut bingkai. Ini akan membantu memperkuat dan menjaga agar sudut bingkai benar.

- Suatu rangkaian rantai yang ringan dapat ditambahkan di bagian belakang panel pengarah. Ini akan mengurangi setiap pengangkatan yang disebabkan oleh tekanan air dan meminimalkan resiko udang lolos.
- Empat pelampung polystrene dengan diameter 100 m (4") harus dipasang di atas sisi bingkai.
- Seluruh bagian pipa, terbuat dari bukaan pelepasan panel pengarah, bingkai dan dapat kemudian dimasukkan diantara kantong dan badan jaring.



Assembled Nordmore-grid

Gambar 5

Penyelesaian Masalah

Kehilangan udang : Kehilangan udang dapat disebabkan karena sudut bingkai yang tidak benar, bingkai tersumbat (lihat dibawah), jaring corong teregang, penutup bukaan pelepasan teregang atau hewan-hewan besar tertangkap dalam bukaan pelepasan.

Kantong terpelintir : Ini dapat disebabkan oleh penempatan kantong yang buruk (sebelum penurunan jaring) dan dapat menyebabkan udang lolos melalui bukaan pelepasan. Pengamatan yang hati-hati terhadap pelampung bingkai akan membantu memeriksa bila ada kantong yang terbelit. Mata jaring yang dipasang di bingkai secara tidak merata dapat juga menyebabkan kantong terpelintir.

Bingkai tersumbat : Bingkai yang tersumbat mungkin disebabkan oleh hewan-hewan besar, karang lunak dan sampah-sampah. Mengurangi sudut bingkai dapat mencegah masalah ini.

Rincian pembuatan susunan panel mata jaring persegi ini dibuat oleh Natt Broadhurst dari NSW Department of Primary Industries.

The Fisheye

Spesies yang dikeluarkan



Gambar 1

Model BRD yang langsung meloloskan HTS berbentuk oval yang dipasang diatas/disisi kantong



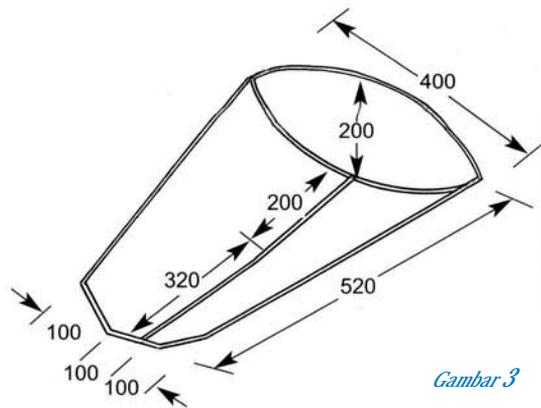
Gambar 2

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Fisheye didesain untuk memungkinkan ikan secara sukarela berenang dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar 1). BRD ini berbentuk suatu bingkai dari besi atau alumunium yang dilekatkan dengan erat keatas atau samping kantong (Gambar 2). Bingkai ini membuat bukaan pelepasan berbentuk ellips yang kaku atau berbentuk mata, dimana ikan dapat berenang sedang udang secara pasif masuk ke kantong. Orientasi dari fisheye ini berubah-ubah. Bagaimanapun, untuk mencegah kehilangan udang, ikan harus berenang ke depan melalui bukaan pelepasan. Fisheye dapat ditempatkan dimana saja di kantong dan lebih dari satu dapat dipasang di pukat-hela (trawl) udang untuk meningkatkan kehilangan ikan. Rincian berikut ini menjelaskan pembuatan sebuah fisheye untuk dipasang di suatu kantong bermata jaring 45 mm (1¾").

Pembuatan

- Buat suatu fisheye dari suatu batang besi atau alumunium dengan diameter 8 - 12 mm sebagaimana dalam gambar 3. Bukaan bagian dalam ellips berukuran 400 mm dan kelilingnya berukuran 1040mm.
- Buat suatu potongan 46 mata jaring di seberang kantong.
- Masukkan fisheye ke kantong. Pasang dengan erat pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari potongan tersebut ke dasar ellips untuk memastikan bahwa mata jaring tersebar merata.
- Pasang dengan erat bagian atas ellips ke bagian atas mata jaring dari potongan.
- Pasang dengan erat alat penahan samping dan tengah ke mata jaring kantong.
- Pasang dengan erat suatu pelampung 100 mm (4") dengan 5 mata jaring di belakang ellipse untuk mengimbangi berat besi dan menahan BRD tegak dan datar.

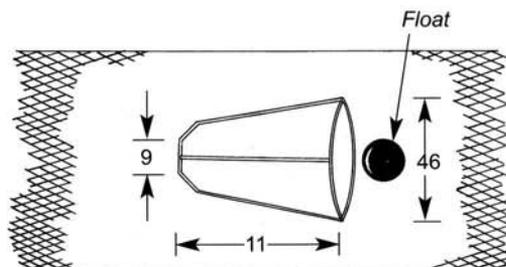


Gambar 3

Penyelesaian masalah

Kehilangan udang : Kehilangan udang mungkin disebabkan oleh penempatan fisheye yang buruk dan dengan memindahkan fisheye di depan tangkapan akan mengurangi masalah ini. Kehilangan udang dapat juga terjadi selama pengangkatan jaring kembali dan selama cuaca buruk ketika ikan menghentak ke depan dalam kantong.

Tingkat pengeluaran yang rendah : Ini dapat disebabkan posisi fisheye yang kurang baik. Pemindahan fisheye mendekati kumpulan hasil tangkapan dapat meningkatkan kehilangan ikan, akan tetapi dapat juga meningkatkan resiko kehilangan udang terutama bila banyak hewan-hewan besar yang diambil.



Gambar 4

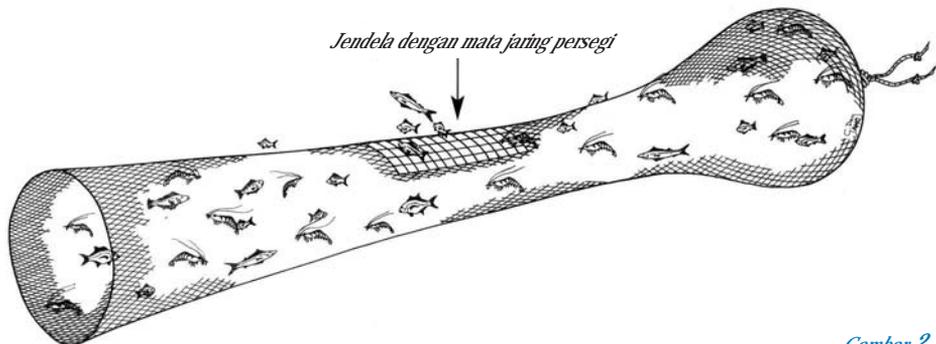
Square-mesh window (Jendela bermata jaring persegi)

Spesies yang dikeluarkan **Penjelasan / Gambaran / Deskripsi**



Gambar 1

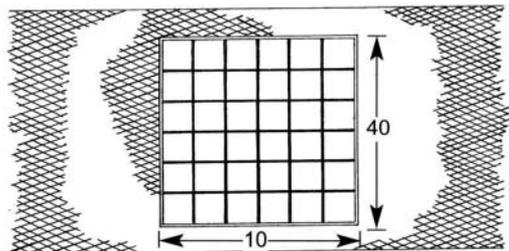
Jendela bermata jaring persegi didesain untuk memungkinkan ikan dengan sukarela berenang dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar 1). BRD ini hanyalah suatu panel dari mata jaring besar yang tergantung pada jeruji sehingga alat ini tetap terbuka selama penarikan (Gambar 2). Ini berlainan dengan ukuran mata jaring ketupat yang cenderung untuk menutup karena tekanan. Rincian di bawah ini menjelaskan pembuatan suatu jendela bermata jaring persegi 150 mm (panjang jeruji 75 mm) berukuran panjang 6 jeruji x lebar 6 jeruji yang sesuai untuk kantong bermata jaring 45 mm (1¾").



Gambar 2

Pembuatan

- Potong suatu lubang persegi di bagian atas kantong berukuran lebar 40 mata jaring x panjang 12 mata jaring (Gambar 3).
- Potong jendela bermata jaring persegi dari jaring 150 mm (6") berukuran lebar 6 jeruji x panjang 6 jeruji.
- Perkuat pinggir jendela dengan tali 4 mm.
- Lekatkan dengan kuat jendela ke kantong pada posisi yang diinginkan untuk memastikan mata jaring kantong tersebar rata diantara jeruji-jeruji.



Gambar 3

Penyelesaian masalah

Kehilangan udang : Ini dapat disebabkan karena simpul selip / terpeleset. Untuk mencegah simpul selip, jendela perlu diganti dengan jaring tanpa simpul atau jaring yang dibuat dari ikatan benang yang lebih tebal. Pengurangan mata jaring atau ukuran jendela akan mengurangi kehilangan udang.

Tingkat pengeluaran yang rendah : Mata jaring mungkin terlalu kecil, bagaimanapun seleksi mata jaring yang lebih besar harus lebih hati-hati untuk mencegah kehilangan udang. Memindahkan jendela mendekati kumpulan ikan dapat meningkatkan kehilangan ikan, tetapi dapat meningkatkan resiko kehilangan udang, terutama bila yang diambil ikan-ikan besar.

Composite square-mesh panel (Gabungan panel jaring bermata persegi)

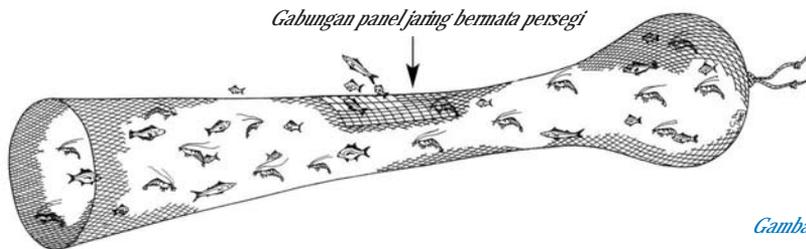
Spesies yang dikeluarkan.



Gambar 1

Penjelasan/Gambaran/Deskripsi

Gabungan panel jaring bermata persegi ternyata efektif untuk mengeluarkan HTS dalam jumlah besar, sementara mempertahankan tangkapan udang dan *by product* (Gambar 1). BRD adalah sejumlah panel jaring bersatu dan telah disesuaikan sehingga mereka tetap terbuka selama penarikan (Gambar 2). Gabungan panel dengan mata jaring persegi didesain sedemikian rupa sehingga beban dibagi ke muka dan ke samping, ke panel pelepasan utama yang memungkinkan ini untuk tetap terbuka. Rincian selanjutnya menjelaskan pembuatan suatu gabungan panel dengan mata jaring persegi menggunakan mata jaring 45 mm dan 60 mm.



Gambar 2

Pembuatan

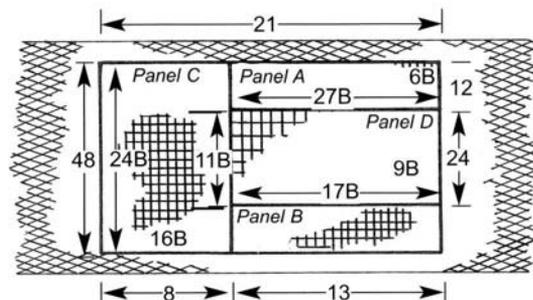
- Potong panel, A, B dan C dari mata jaring 45 mm (jeruji 22,5 mm) seperti tampak dalam gambar 3. Ini akan memudahkan untuk mencocokkan dan menjahit panel di bagian atas kantong (2 mata jaring yang untuk tiap jeruji).
- Potong panel D dari mata jaring 60 mm seperti terlihat. Penting bahwa panjang panel A, B dan C telah diregangkan sama.
- Lebar panel D sama dengan lebar 11 mata jaring panel C.
- Karena panel D biasanya terbuat dari lapisan yang ringan, perlu untuk memasukan suatu deretan ekstra mata jaring

bagian atas dan bawah dan sepanjang tiap-tiap sisi.

- Setelah setiap mata jaring persegi panel dipotong, lekatkan panel A dan ke D. Yang terbaik adalah menjahit panel A dan B sehingga mata jaring persegi ditarik pada arah yang berlawanan (misal: balikkan panel A atau panel B sebelum dijahit).
- Untuk menyelesaikan gabungan panel jaring bermata persegi panel jahit secara merata panel C ke A, D ke B.

Pemasangan

- Pada bagian atas kantong, potong satu potongan jaring berukuran 48 mata jaring x 21 mata jaring ke depan pada tempat yang diinginkan.
- Ikat panel secara merata pada kantong, mulai didasar dan kemudian sepanjang tiap sisinya dan yang terakhir ikat pula bagian atasnya.



Gambar 3

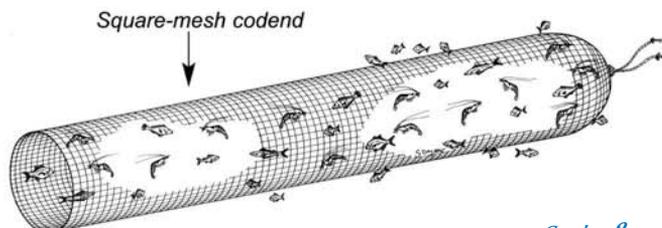
Composite Square Mesh Panel construction details provided by matt broadhurst of the NSW Department of Primary Industries.

Square-mesh codend (Kantong bermata jaring persegi)

Spesies yang dikeluarkan.



Gambar 1



Gambar 2

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Kantong bermata jaring persegi didesain untuk mengeluarkan ikan kecil dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar 1). Tidak seperti sebagian besar BRD yang memodifikasi suatu kantong bermata jaring ketupat, BRD jenis ini mengganti seluruh kantong (Gambar 2). Dengan menggantung jaring dengan mata jaring ketupat pada suatu jeruji, dibuat mata jaring persegi yang tetap terbuka selama penarikan. Jaring yang tidak bersimpul kadang-kadang lebih disukai untuk menghindari masalah dengan simpul terlepas. Ukuran mata jaring akan menentukan ukuran hewan-hewan yang lolos, bagaimanapun seleksi yang hati-hati diperlukan untuk mencegah kehilangan udang. Rincian selanjutnya menjelaskan pembuatan suatu kantong bermata jaring persegi terdiri dari jaring dengan mata jaring ketupat 38 mm (1") yang didesain untuk mengganti suatu kantong 45 mm berukuran 150 mata jaring x 100 mata jaring ke dalam (Gambar 3). Kantong bermata jaring persegi kemudian disatukan dengan jaring bermata jaring ketupat berbentuk silinder 50 mata jaring disebut bagian yang diperpanjang dengan lembaran jaring pelapis melingkar kantong untuk bagian yang diangkat melekat (Gambar 4). Mata jaring ketupat dari bagian yang diperpanjang dianggap mempunyai suatu bukaan mata jaring horizontal 30% (0,3).

Pembuatan

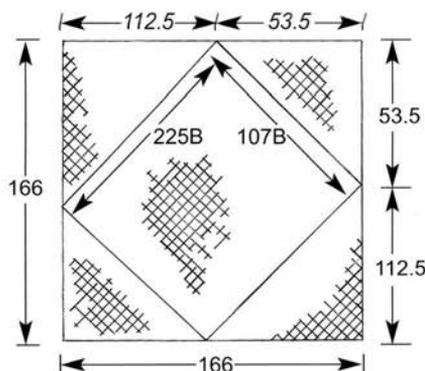
- Potong panel dengan mata jaring persegi sebagai tamp. pada gambar 3.
- Satukan sisi-sisi panel yang lebih panjang untuk memben kantong.
- Eratkan kantong bermata jaring persegi ke jaring dengan mata jaring ketupat, dengan perbandingan ikatan 2 mata jaring persegi : 3 mata jaring ketupat dan ambil 3 tambah jeruji setiap 20 mata jaring ketupat (Gambar 4).

Penyelesaian masalah

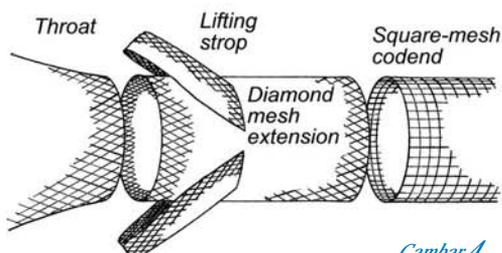
Kehilangan udang : Ini mungkin disebabkan oleh simpul yang le atau pemilihan ukuran mata jaring yang buruk, dan dalam kedua kasus ini disarankan untuk mengganti kantong. Menggantungkan kantong (dengan demikian mereka mengambil be tangkapan) dapat mencegah simpul lepas atau sebagai pilihan kantong dapat diganti dengan jaring yang tidak mempunyai simpul.

Tingkat pengukuran rendah : Mata jaring mungkin terlalu kecil. Bagaimanapun, untuk mencegah kehilangan udang diperlukan sel mata pancing yang lebih besar secara hati-hati.

Kantong yang terpelintir : Masalah ini mungkin disebabkan karena bergantungnya kantong ke mata jaring ketupat tambahan secara tidak merata.



Gambar 3



Gambar 4

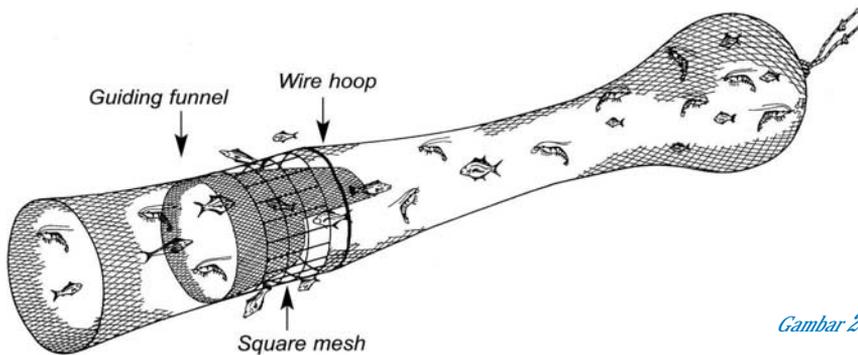
Radial Escape Section (Sekat untuk keluar yang berbentuk jari-jari)

Spesies yang dikeluarkan. Penjelasan / Gambaran / Deskripsi



Gambar 1

Radial escape section (RES) didesain untuk memungkinkan ikan secara sukarela berenang dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar 1). BRD ini menggambarkan suatu corong pemandu untuk memusatkan semua hewan ke tengah kantong. Ketika ikan keluar dari corong, beberapa berenang ke depan melalui suatu panel dengan mata jaring besar yang telah diperbesar melingkar sekitar sekitar kantong (Gambar 2). Sebaliknya udang tidak mempunyai kemampuan renang seperti ini dan mereka memasuki kantong dengan pasif. Suatu gelindingan kawat yang dilapisi plastik dapat dipasang di belakang mata jaring persegi untuk membantu RES menjaga bentuknya dan menahan perubahan bentuk. Rincian selanjutnya menjelaskan pembuatan suatu RES yang dipasang di silinder jaring kantong berukuran keliling 120 mata jaring dengan bermata jaring 45 mm (1¾"). Bukaan pelepasan dibuat dari jaring 200 mm (100 mm panjang jeruji). Bukaan pelepasan yang lebih besar dapat dipergunakan bila diinginkan.



Gambar 2

Pembuatan

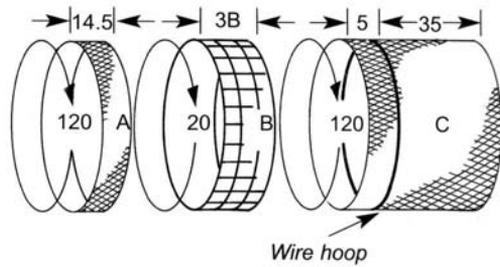
- Potong panel A dan C dari jaring 45 m (1¾") dan panel B dari jaring 200 mm (100 mm panjang jeruji) seperti tampak dalam Gambar 3.
- Dengan lapisan keliman pada tiap panel bagian teratas, lekatkan semua panel menjadi satu dengan perbandingan ikatan enam mata jaring 45 mm : satu jeruji 100 mm.
- Buat suatu gelindingan kawat 18 mm berukuran panjang 2,5 m dan lekatkan ujung-ujungnya menjadi satu. Lekatkan gelindingan 5 mata jaring dari panel pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan C.
- Potong panel jaring sebagaimana tampak pada Gambar 4. Ikat pinggir luar tiap panel untuk membentuk suatu corong.

- Lekatkan dengan erat pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari corong ke baris ke. 2 mata jaring dari pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari panel A menggunakan perbandingan ikatan mata jaring ke mata jaring.
- Lekatkan RES yang telah jadi ke kantong standar menggunakan suatu perbandingan ikatan 5 mata jaring kantong : 4 mata jaring RES.
- Pasang tali sepanjang 12 mm sekitar gelindingan dan mata jaring sekitarnya untuk mencegah gesekan.

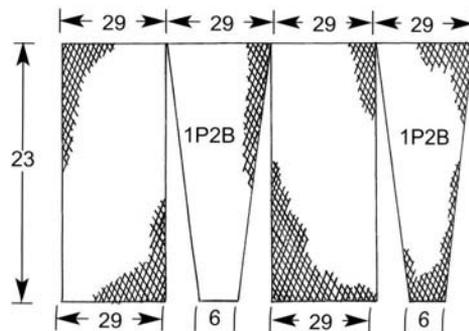
Penyelesaian masalah

Panel pengarah yang tersumbat : Ini dapat disebabkan oleh bintang laut, karang lunak atau hewan-hewan besar yang mengotori corong mata jaring. Mata jaring yang lebih kecil atau dari bahan kanvas dapat mencegah penyumbatan. Meningkatkan diameter corong dapat menyebabkan hewan besar lewat dengan bebas melalui corong.

Tingkat pengeluaran yang rendah: Ini dapat disebabkan karena panel terlalu panjang atau ukuran mata jaring tidak cukup. Memperpendek panjang panel atau memperbesar mata jaring bukaan dapat meningkatkan ikan yang lolos.



Gambar 3



Gambar 4

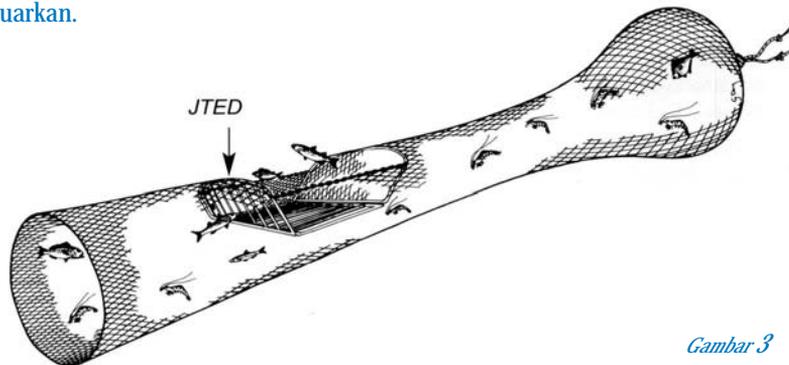
Semi-Curved Rigid Juvenile and Trash Excluder Device (JTED)

(Alat untuk mengeluarkan ikan muda dan rucah berbentuk setengah lingkaran yang kaku)

Spesies yang dikeluarkan.



Gambar 1



Gambar 3

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Sesuai dengan namanya *Juvenile and Trash Excluder Device* (JTED) didesain untuk mengeluarkan ikan-ikan kecil biasanya ikan muda atau ikan rucah-dan ikan rucah lain dari pukat-hela (trawl) udang (gambar 1). BRD ini terdiri atas 3 sekat dari logam yang keras disatukan dengan engsel, dua sekat yang pertama adalah bingkai logam dan sekat yang ketiga suatu bingkai logam menunjang suatu panel jaring dengan mata jaring halus (gambar 2). JTED ini terletak di atas kantong, dan diantara tali-tali penyangkut dan tangkapan ikan yang terkumpul di kantong. Ukuran yang diberikan disini adalah untuk pembuatan sebuah TED yang cocok dengan kantong dengan mata jaring 25 mm (1") berukuran keliling 300 mata jaring.

Pembuatan

1. Potongan tambahan dan bukaan pelepasan
 - Buat suatu potongan tambahan kantong dari bahan jaring 380 D/15 dengan mata jaring 25 mm. Potongan tambahan tersebut berukuran lebar 300 mata jaring dan panjang 350 cm. Jahit sisi jaring menjadi satu untuk membentuk suatu silinder dengan keliling 300 mata jaring.
 - Buat suatu batang logam 250 cm menjadi gelindingan bulat dengan diameter 80 cm. Lekatkan satu ujung dari potongan tambahan seluruhnya ke gelindingan. Buat suatu gelindingan serupa yang kedua dan lekatkan ke ujung potongan tambahan yang lain. Lekatkan beberapa panjang tali ke tiap gelindingan dan tarik dengan erat sehingga potongan tambahan ini teregang mendatar- hal ini menyebabkan pelekatan JTED menjadi mudah. Kemungkinan lain, potongan tambahan dapat digabung secara tegak dari satu gelindingan ke pinggir utama.
 - Dengan keliman yang di satukan dengan sisi potongan tambahan paling atas, hitung 40 mata jaring dari pinggir potongan tambahan menuju pinggir trailing dari potongan tambahan. Beri tanda mata jaring ini

dan kemudian hitung lebih jauh 60 mata jaring yang sama. Beri tanda mata jaring ini. Potongan bukaan pelepasan di tambahkan seperti dalam gambar 3 antara dua mata jaring yang telah diberi tanda. Lekatkan dengan erat suatu tali tipis ke bukaan pelepasan untuk memastikan mata jaring tersebut. Seluruhnya telah dilekatkan ke tali (ini tidak wajib, tetapi memperkuat mata jaring dan tambahan kekuatan).

2. Bingkai logam
 - Buat bingkai luar seperti terlihat dalam gambar 4. Tiap bingkai luar dibuat dari batang logam 12 mm panjang 260 mm dan bengkakkan menjadi bentuk yang diinginkan. Ujung batang di las menjadi satu.
 - Jeruji-geruji dari tiap-tiap bingkai dibuat dari batang 6 mm dan dilas di tempat yang sesuai dengan jarak jeruji. Diperlukan kehati-hatian untuk memastikan semua jeruji sejajar dan jarak jeruji seragam. Jarak jeruji yang berukuran 10 - 40 mm.
 - Las suatu rangkaian rantai ke pundak setiap bingkai setengah melengkung 40 cm dari dasar bingkai.
 - Pada sisi memanjang tiap bingkai di las pada suatu

- pipa besi pendek (75mm). Salah satu ujung dari tiap pipa harus bersinggungan dengan
- Ujung pipa yang di las di sekitar bingkai. Masukkan suatu baut besi melalui kedua pipa panjang dan eratkan dengan suatu baut. Baut kedua dapat dipergunakan untuk pengamanan tambahan. Sebagai pilihan, suatu *hammer locks* kecil dapat dipergunakan untuk menghubungkan tiap bingkai atau ikatan kabel. Semua permukaan logam agar di cat dasar dengan cat untuk pencegah karat.
 - Potong panel dari jaring seperti terlihat dalam gambar 5, dari jaring PE 380 D/12 dengan mata jaring 15mm. Lekatkan panel ini ke bingkai setengah melengkung untuk memastikan mata jaring dilekatkan secara merata.
 - Pergunakan belunggu kecil, kemudian lekatkan kedua rantai sepanjang 1.060 mm ke mata rantai yang di las pada tiap bingkai setengah melengkung.
 - Pasang bingkai JTED yang telah jadi ke potongan tambahan untuk memastikan mata jaring telah direkatkan secara merata.
 - Pindahkan gelindingan besi dari potongan tambahan dan lekatkan ke JTED yang telah jadi tersebut ke kantong. Letak JTED yang sudah jadi harus berjarak sekitar 10m dari bagian ujung yang ditarik kantong.
 - Lekatkan pelampung yang cukup untuk mengimbangi berat JTED. Paling tidak, satu pelampung berukuran 150 mm (6") harus dilekatkan pada bingkai utama yang setengah melengkung dan dua pelampung kebagian belakang bingkai tersebut.

Penyelesaian masalah

Kehilangan udang : Ini dapat disebabkan oleh karena jarak jeruji terlalu besar atau jeruji telah rusak. Ini dapat diatasi dengan mengurangi jarak jeruji atau memperbaiki / mengganti jeruji. Jeruji yang rusak mungkin disebabkan karena hewan-hewan besar menabrak alat ini. Suatu TED yang diletakkan di muka JTED akan mengatasi masalah ini.

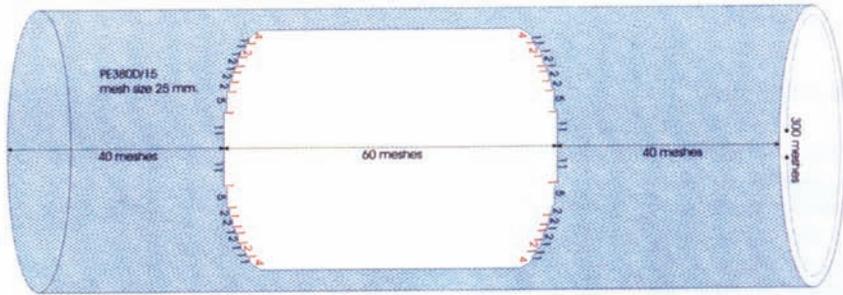
Tingkat pengeluaran yang rendah : Ini dapat disebabkan jarak jeruji yang tidak cukup atau ukuran bingkai yang tidak cukup. Meningkatkan jarak jeruji atau panjang bingkai dapat meningkatkan ikan yang lolos. Bila jeruji dipasang dibingkai dalam yang kedua, bingkai ini akan cepat digantikan dengan jeruji lain atau yang mempunyai jarak berbeda. Dengan cara ini bingkai luar tidak perlu dilepaskan dari potongan tambahan dan sudut bingkai dapat dipertahankan.

Bingkai tersumbat : Ini dapat disebabkan oleh hewan-hewan besar, karang lunak dan sampah-sampah lain. Masalah ini dapat diatasi dengan mengurangi sudut bingkai atau meletakkan TED didepan JTED.

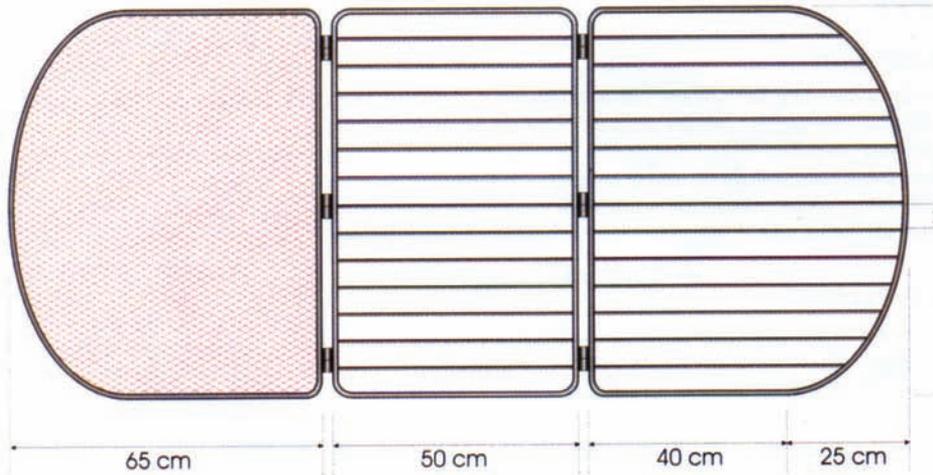
Sudut bingkai yang tidak efektif : Ini dapat disebabkan oleh pasir, lumpur atau sampah-sampah yang mengotori engsel-engsel dan mencegah untuk mendapatkan sudut bingkai yang benar. Engsel-engsel ini harus dibilas secara tetap dan diperiksa agar dapat bergerak dengan bebas. Pada saat yang bersamaan ke eratan pelekatan baut harus diperiksa karena hilangnya baut-baut ini dapat menyebabkan sudut bingkai tidak benar dan kinerjanya tidak efektif.

Kantong terpelintir : Ini dapat disebabkan karena penyebaran kantong yang buruk dan dapat menyebabkan kehilangan ikan melalui bukaan pelepasan. Pengamatan yang hati-hati terhadap pelampung bingkai akan membantu dalam memeriksa apakah ada kantong yang terpelintir. Mata jaring yang secara tidak merata dieratkan ke bingkai dapat menyebabkan kantong terpelintir.

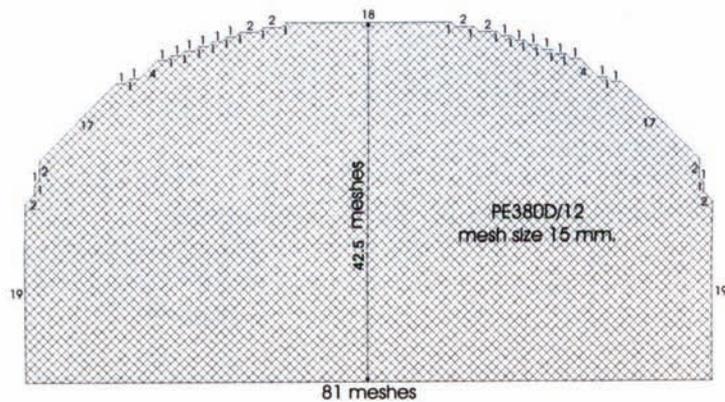
Bingkai yang tersumbat : Bingkai yang tersumbat dapat disebabkan oleh hewan-hewan besar, karang lunak dan sampah-sampah lain. Mengurangi sudut bingkai dapat mencegah masalah ini.



Gambar 3



Gambar 4

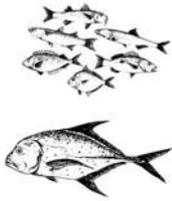


Gambar 5

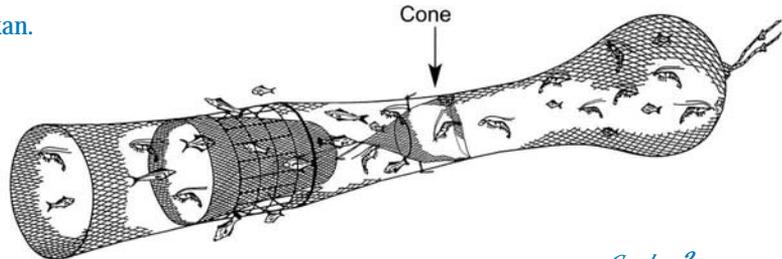
The details outlining the construction of the JTED were provided by the SEAFDEC Training Department, Samut Prakan, Thailand.

Kerucut

Spesies yang dikeluarkan.



Gambar 1



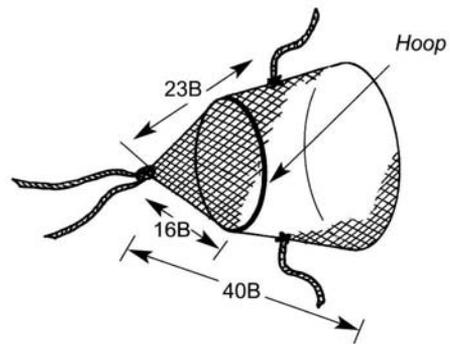
Gambar 2

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Kerucut ini bukan suatu BRD tetapi telah didesain untuk meningkatkan efisiensi BRD mengeluarkan ikan dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar1). Alat ini hanya merupakan dua panel jaring yang dilekatkan ke gelindingan kawat kecil dan dimasukkan ke belakang sebuah BRD seperti suatu Fisheye, jendela bermata jaring persegi atau RES (Gambar2). Kerucut menghalangi jalan ikan menuju kantong dan merangsang mereka berenang menuju dan melalui bukaan pelepasan. Rincian berikut menjelaskan pembuatan suatu kerucut yang dibuat dari bahan 45 mm (1 $\frac{3}{4}$). Suatu pilihan sederhana untuk kerucut adalah memasukkan suatu pelampung 200 mm ditempat yang sama dan tambatkan pada sisi kantong. Pelampung akan bergerak naik turun dan merangsang ikan berenang ke depan.

Pembuatan

- Potong 2 panel jaring berbentuk segitiga. Sisi tiap panel berukuran 40 jeruji dan bagian dasar berukuran 40 mata jaring. Eratkan sisi panel menjadi satu hingga membentuk suatu kerucut (Gambar 3).
- Buat gelindingan dari kawat 10 mm berukuran panjang 1m. Selaputi kawat dengan plastik untuk menghindari karatan.
- Cari satu keliman dan hitung 16 jeruji dari ujung kerucut. Eratkan gelindingan ke 16 jeruji dari keliman. Ulangi untuk keliman yang lain dan eratkan sisa gelindingan ke jaring. Pastikan mata jaring tersebar rata sekitar gelindingan.
- Potong suatu tali 4 mm sepanjang 1500 mm. Eratkan bagian tengah tali ke ujung kantong.
- Hitung 23 jeruji dari ujung kerucut dan eratkan tali 4 mm sepanjang 300 mm ke jeruji ini. Ulangi untuk sisi yang berseberangan dengan kerucut ini.



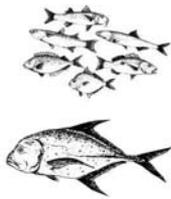
Gambar 3

Pemasangan

- Eratkan tali (menempel pada ujung kerucut) ke sisi-sisi kantong. Ujung kantong harus kira-kira 300 mm dari bukaan pelepasan fisheye atau Jendela bermata jaring persegi atau ujung corong dari RES corong
- Sisa dua tali diertatkan ke atas dan dasar kantong. Pastikan ada kira-kira tali 120 mm diantara kantong dan kerucut.

Penutup lubang kecil (Lidah jaring) untuk ikan keluar

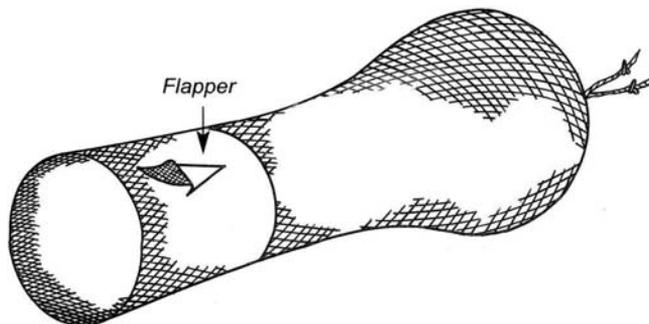
Spesies yang dikeluarkan.



Gambar 1

Penjelasan / Gambaran / Deskripsi

Penutup kecil atau lubang untuk pengeluaran ikan (*Fish escape cut*) yang didesain untuk memungkinkan ikan secara sukarela berenang dari pukat-hela (trawl) udang (Gambar 1). BRD ini hanya merupakan suatu lubang terletak diatas kantong dimana melalui lubang ini ikan dapat berenang dan ukuran lubang akan menentukan ukuran ikan yang dapat lolos (Gambar 2). Lebih dari satu Penutup kecil mungkin berguna untuk meningkatkan kehilangan ikan. BRD ini mempunyai satu keuntungan yaitu mudah dibuka, diperbesar dan dipindahkan bila diperlukan. Rincian berikut menjelaskan pembuatan suatu penutup kecil yang sesuai untuk semua mata jaring kantong. Orientasi dari bukaan pelepasan berbentuk segitiga tidak wajib, bagaimanapun, lubang kecil dilipat ke belakang seperti tampak dibawah dapat mengakibatkan pusaran air saat pukat-hela (trawl) udang ditarik yang membantu ikan keluar.



Gambar 2

Pembuatan

- Buat 2 potongan yang terdiri dari 20 jeruji untuk membentuk suatu penutup kecil dari jaring berbentuk segitiga.
- Perkuat pinggir penutup kecil dengan benang ikat untuk mencegah kerusakan pada jaring.
- Lipat penutup kecil ke belakang dan lekatkan bagian atasnya ke kantong dengan 8 mata jaring di depan bukaan pelepasan.

Penyelesaian masalah

Kehilangan udang : Hal ini dapat disebabkan oleh penempatan penutup kecil yang buruk. Jarak antara tangkapan dan penutup kecil berkurang saat tangkapan berkumpul, membuat udang lebih mudah berenang melalui bukaan pelepasan. Kehilangan udang dapat pula terjadi saat mengangkat jaring dan saat cuaca buruk ketika tangkapan bergerak ke depan dalam kantong. Makin besar bukaan pelepasan maka besar kemungkinan udang hilang / lolos.

Ikan yang keluar / lolos sedikit : Hal ini dapat disebabkan oleh letak penutup kecil yang buruk atau bukaan pelepasan yang tidak cukup. Merubah letak penutup kecil lebih dekat ke kantong dapat meningkatkan kehilangan udang, terutama ketika tangkapan besar yang tertangkap. Meningkatkan ukuran bukaan pelepasan dapat memungkinkan lebih banyak atau lebih besar ikan yang lolos.

Daftar Istilah

Tangkapan secara kebetulan

Suatu acuan untuk hewan-hewan yang bukan menjadi sasaran utama dan bukan benda hidup yang tertangkap alat tangkap. Istilah ini sama dengan HTS.

Hasil tangkapan sampingan (*HTS*)

Suatu bagian dari tangkapan yang bukan menjadi sasaran utama dan tertangkap secara tidak sengaja. Bagian tangkapan ini meliputi semua hewan yang bukan sasaran utama dan bukan hewan-hewan hidup, termasuk benda yang keluar dari alat tangkap selama operasi penangkapan. Beberapa atau semua HTS yang didaratkan, mungkin dikembalikan ke laut sebagai barang buangan yang pada umumnya telah mati atau sekarat.

Alat untuk mengeluarkan HTS (BED)

Lihat alat untuk mengurangi hasil tangkapan sampingan. Di Indonesia istilah ini sama dengan TED.

Alat untuk mengurangi HTS

Setiap modifikasi pada suatu pukat-hela (trawl) udang yang dirancang untuk mengurangi tertangkapnya HTS. Pada hakekatnya suatu TED adalah suatu jenis alat pengurangan HTS yang mengeluarkan penyu dan hewan besar dari pukat-hela (trawl) udang. Singkatan BRD berarti 'Bycatch (HTS) Reduction Device' tetapi mengacu pada alat yang secara khusus dirancang untuk mengurangi menangkap HTS ikan dan hewan-hewan kecil lainnya dan sampah-sampah. Modifikasi-modifikasi lain yang dapat mengurangi HTS termasuk mata jaring yang lebih besar di badan utama dari pukat-hela (trawl) udang, modifikasi alat yang beroperasi di dasar laut atau penyesuaian tinggi tali ris atas

Hasil sampingan

Setiap bagian dari tangkapan yang disimpan atau dijual oleh nelayan akan tetapi bukan spesies yang menjadi sasaran tangkapan utama.

Kemampuan menangkap

Dalam pengertian umum, kemampuan menangkap adalah suatu keadaan dimana ikan atau udang rentan untuk ditangkap dengan alat tangkap. Dalam pengkajian stok, ini adalah bagian dari stok yang diambil oleh suatu unit usaha penangkapan.

Hasil tangkapan yang dibuang

Adalah bagian dari hasil tangkapan yang dibuang atau dikembalikan ke laut, baik dalam keadaan hidup atau mati, apakah ikan tersebut semua dibawa ke atas kapal atau tidak.

Alat untuk pereduksi ikan

Di berbagai bagian dunia istilah ini digunakan untuk menjelaskan suatu alat yang dapat mengurangi penangkapan hasil tangkapan sampingan (HTS). Istilah sama dengan alat pengurangan HTS.

Tangkapan yang tak di sengaja

Mempunyai pengertian yang sama dengan tangkapan secara kebetulan atau bukan sasaran utama.

Industri perikanan

Dunia perikanan yang meliputi perusahaan komersil yang dengan modal dan energi yang relatif besar, kapal penangkap ikan yang besar, biasanya rute perjalanan yang panjang, dan biasanya untuk di ekspor.

Memonitor, kontrol dan pengawasan

Kegiatan sistem pengawasan perikanan yang dilakukan untuk menjamin dipatuhinya peraturan-peraturan yang berlaku.

Spesies yang bukan menjadi sasaran utama

Jenis atau spesies yang tidak direncanakan untuk ditangkap, tetapi memiliki nilai jual dan menjadi suatu bagian dari hasil tangkapan yang diharapkan. Ini meliputi juga HTS dan *byproduct*

Perikanan yang bertanggung jawab

Kegiatan penangkapan yang tak hanya berkelanjutan tapi juga memberikan konsumen makanan hasil laut yang bergizi, bermutu tinggi yang memenuhi standar keamanan pangan.

Alat tangkap yang selektif

Suatu alat tangkap yang memungkinkan nelayan untuk menangkap beberapa (bila ada) jenis tangkapan selain dari jenis yang telah ditargetkan

Kemampuan memilih

Kemampuan menentukan sasaran dan menangkap ikan berdasarkan ukuran dan jenis spesies selama operasi penangkapan dengan membiarkan HTS meloloskan diri tanpa terganggu. Di penangkapan udang hal ini dapat dipengaruhi oleh waktu dan lokasi operasi penangkapan, ukuran, desain dan cara pengoperasian alat tangkap serta pengolahan di atas kapal.

Perikanan skala kecil

Suatu perikanan tradisional yang melibatkan rumah tangga (kebalikan dari perusahaan komersil), dengan modal dan energi yang relatif kecil. Kapal nelayan yang relatif kecil (bila ada), beroperasi tidak jauh, dekat dengan pantai, [yang] sebagian besar untuk konsumsi lokal. Istilah ini sama dengan artisanal perikanan.

Pihak yang terkait atau berkepentingan (*Stakeholder*)

Suatu bentuk perorangan, perusahaan industri atau organisasi yang memiliki suatu kepentingan dalam sektor perikanan. Dalam pengertian yang paling luas, semua orang adalah merupakan stakeholder, sebab sumber daya perikanan adalah aset atau milik masyarakat.

Perikanan yang hanya cukup untuk hidup sehari-hari

Suatu perikanan dimana tangkapan langsung dikonsumsi atau dinikmati bersama oleh keluarga-keluarga dan saudara nelayan, dan bukan dibeli tengkulak untuk kemudian dijual ke pasar yang lebih besar

Penangkapan yang berkelanjutan

Aktivitas perikanan yang tidak menyebabkan atau berakibat pada perubahan yang tidak diinginkan atas keaneka ragam biologis atau ekonomi dan fungsi ekosistem dari satu generasi ke generasi yang akan datang. Menangkap ikan akan berkelanjutan bila dapat dilakukan untuk jangka panjang dan pada suatu tingkat

keadaan biologi dan produktivitas ekonomi yang dapat diterima, tanpa mendorong ke arah perubahan ekologi yang menutup pilihan bagi generasi yang akan datang.

Target yang menjadi sasaran

Merupakan spesies yang paling utama dicari oleh nelayan dalam suatu perikanan tertentu. Merupakan pokok usaha penangkapan yang diatur (dalam) perikanan.

Alat untuk mengeluarkan penyu

Suatu kata yang awalnya berarti alat untuk mengeluarkan penyu, tetapi kadang-kadang diartikan sebagai alat untuk membuat pukat-hela (trawl) udang efisien. Alat ini berupa bingkai yang dimiringkan atau panel net yang mencegah hewan memasuki jaring. TED tidak hanya melepaskan penyu, tetapi juga hiu, ikan pari, ubur-ubur, karang dan ikan-ikan besar.

TEDED

Suatu istilah bahasa sehari-hari yang digunakan oleh nelayan ketika udang yang tertangkap kurang dari yang diharapkan. Berarti bahwa TED adalah yang bertanggung jawab atas tangkapan yang berkurang tersebut.

Ikan rucah

Biasanya adalah bagian dari tangkapan sampingan yang hanya sedikit atau tidak ada nilai komersialnya. Di beberapa negara, ikan rucah digunakan untuk budidaya ikan atau udang. Dan juga dapat dimanfaatkan untuk produksi tepung ikan. Di banyak negara berkembang (Cina, India) ikan rucah ini digunakan secara luas untuk konsumsi manusia.

Dibawah ukuran

Ukuran ikan yang tertangkap lebih kecil daripada standar minimum ukuran yang diperbolehkan oleh peraturan.

Lampiran 1 : Suatu Ringkasan dari Peraturan Amerika Serikat Mengenai TED

Peraturan – peraturan

Bab ini merupakan suatu ringkasan dari peraturan Amerika Serikat mengenai TED untuk perikanan pukat-hela (trawl) udang di teluk Meksiko dan di perairan Atlantik Selatan. Peraturan-peraturan ini memberikan suatu pedoman yang berguna mengenai pentingnya desain TED yang rinci serta peraturan-peraturan bagi negara-negara yang sedang berupaya mencabut embargo yang dijatuhkan oleh Amerika Serikat.

Namun bagi negara-negara tersebut, tidak perlu mengikuti peraturan-peraturan Amerika Serikat ini dengan persis, sepanjang negara-negara tersebut membuat suatu program perlindungan penyu laut yang mempunyai tingkat perlindungan penyu yang sebanding. Hal ini berarti, negara-negara tersebut memiliki fleksibilitas untuk mengembangkan peraturan-peraturan nasional mereka yang menampung perbedaan-perbedaan yang ada di antara perikanan udang (lihat lampiran 2 sebagai contoh). Negara-negara seperti ini, karenanya harus mempertimbangkan peraturan-peraturan Amerika Serikat sebagai landasan untuk membuat peraturan-peraturan nasional yang khusus untuk sektor perikanan mereka. Disarankan negara-negara ini untuk mempelajari peraturan-peraturan Amerika Serikat ini secara menyeluruh, sebelum memulai program pengembangan TED. Rincian mengenai program ini dapat diperoleh dari Federal Register, Code of Federal Regulation, Title 50 Part 223.206 dan 223.207 (50 CFR 223.206, 50 CFR 223.207). Salinan peraturan-peraturan ini dapat diperoleh di internet.

Peraturan Amerika Serikat mengenai TED, terdiri dari 4 kategori pokok, yaitu :

(a). TED keras (*Hard TED*), (b). TED keras khusus (*Special hard TED*), (c). TED lunak (Soft TED), (d). Revisi kriteria desain dan modifikasi yang diperbolehkan. TED keras dibuat dengan jeruji yang kaku dan dapat dikategorikan sebagai 'TED berbingkai hoop dengan logam keras' seperti NFMS, TED *Coulton* dan *Cameron* atau TED keras dengan bingkai tunggal seperti Matagorda, Georgia dan *Super Shooter TED*. Spesifikasi yang dikutip dibawah ini untuk 'TED berbingkai hoop dengan logam keras' dan 'TED keras berbingkai-tunggal berdasarkan pada persyaratan untuk operasi penangkapan di laut lepas dimana penyu belimbing dapat berkumpul (ukuran ini diperkecil sehingga penyu tidak dapat berkumpul, misal diperairan pantai). Yang

disebut 'TED keras spesial' adalah alat yang tidak memenuhi kriteria semua desain dan pembuatan TED keras. Ini termasuk TED yang dipergunakan di perairan pukat-hela (trawl) udang dasar musim panas Atlantik yang menargetkan ikan sebelah (*Roundfish*) (yang tidak disetujui untuk dipergunakan di pukat-hela (trawl) udang) dan TED untuk mengeluarkan rumput laut. TED lunak didefinisikan sebagai alat yang menggunakan jaring untuk mengarahkan penyu menuju bukaan pelepasan yang terletak di bagian atas kantong. TED *Parker* adalah satu-satunya TED lunak yang diakui. Peraturan-peraturan yang dikutip untuk TED dibawah ini, didasarkan pada persyaratan untuk penangkapan ikan di laut lepas dan pantai di Georgia dan South Carolina.

Bahan untuk konstruksi.

a) TED keras dibuat dari besi padat, aluminium atau fiberglass atau tabung besi atau aluminium. Diameter luar batang besi minimal 6,4 mm dan 12,7 mm untuk batang aluminium atau fiberglass. Apabila yang digunakan pipa, diameter luar minimum 12,7 mm untuk ketebalan dinding 3,2 mm, jeruji bingkai harus dilekatkan secara permanen ke bingkai luar bingkai.

b) TED untuk mengeluarkan rumput laut harus dibuat dari pipa dengan diameter luar minimum 32 mm (1¼") dan ketebalan dinding 3 mm (1/8"), jeruji dari bingkai di seberang bukaan pelepasan harus dilekatkan secara permanen ke bingkai luar bingkai. Ujung dari jeruji yang paling dekat ke bukaan pelepasan harus ditarik kedepan pinggir utama tepi jaring arah melintang pada bukaan pelepasan dari bingkai luar sekitar bukaan pelepasan.

c) TED *Parker* harus dibuat dari bahan jaring polyethylene atau polypropylene

Bentuk bingkai atau jaring

a) TED keras dapat berupa lonjong, bulat atau seperti nisan.

b) TED untuk mengeluarkan rumput laut harus mempunyai bingkai berbentuk nisan.

TED *Parker* harus dibuat dari panel berbentuk segitiga yang membentuk suatu rintangan di dalam pukat-hela (trawl) udang.

Sudut bingkai

a) Pada suatu TED keras, sudut bingkai harus diantara 30° dari 50° mendarat bila pukut-hela (trawl) udang sedang beroperasi.

b) Pada suatu TED untuk mengeluarkan rumput laut, sudut bingkai harus diantara 30° dan 50° mendarat bila pukut-hela (trawl) udang sedang beroperasi.

Jarak jeruji atau mata jaring

a) Pada suatu TED keras, jarak antara jeruji tidak boleh melebihi 102 mm (4").

Jeruji dari bingkai harus menyusuri dari atas ke bawah (secara vertikal) ketika TED dipasang dijaring. Apabila apa yang disebut *flounder* TED (TED yang menargetkan ikan sebelah) dipergunakan, maka sampai pada jeruji ke empat dari jeruji dasar dan kedua dari jeruji bagian atas (termasuk bingkai) menyusuri dari samping-kesamping (horizontal) ketika TED dipasang di jaring.

b) Pada suatu TED yang dapat mengeluarkan rumput laut (*Weedless TED*), jeruji dari bingkai harus juga menyusuri dari atas ke dasar ketika TED dipasang di jaring. Jarak antara jeruji dan ujung bingkai TED harus tidak lebih besar dari 102 mm (4"). Suatu jeruji penguat (*brace-bar*) yang horizontal harus dilekatkan secara permanen di bingkai luar TED dan jeruji dari bingkai. Alat penguat ini harus dilekatkan pada bagian belakang tiap jeruji dari bingkai luar dan dibuat dari bahan yang sama. Ini harus ditempatkan di bagian paling bawah pertengahan bingkai dan bingkai, dan dapat mengimbangi di belakang bingkai dengan menggunakan pengatur jarak tidak melebihi 127 mm (5").

c) TED *Parker* harus dibuat dari panel jaring yang berbentuk segitiga dengan mata jaring 203 mm (8") dan dua panel jaring berbentuk trapesium dengan mata jaring 102 mm (4"). Semua ukuran mata jaring menggunakan ukuran saat mata jaring diregangkan.

Gelindingan (*hoop*) atau ukuran bingkai

a) Pada TED keras yang menggunakan gelindingan (*hooped hard TED*), gelindingan dimuka harus mempunyai ukuran horizontal didalam paling sedikit 1.016 mm (40") dan ukuran vertikal di dalam paling sedikit 762 mm (30"). jeruji dari bingkai harus paling sedikit 590 mm (23 1/5") dari bagian atas gelindingan

depan. Ukuran bingkai dari suatu TED Keras dengan bingkai tunggal harus mempunyai ukuran horizontal dan vertikal didalam paling sedikit 813 mm (32"). Ukuran didalam yang diperlukan harus diambil pada titik tengah bingkai yang dipergunakan untuk membelokkan (*deflector*).

b) Pada suatu *Weedless TED*, ukuran bingkai tidak sama seperti pada TED keras dengan bingkai tunggal.

Daya apung

(a) dan (b) Pelampung dapat dilekatkan didalam atau di luar kantong menggunakan tali atau ikatan benang yang berat, tetapi tidak ke penutup bukaan pelepasan atau penutup kecil. Ini harus dibuat dari alumunium, plastik keras, polyvinyl chlorine atau ethylene vinyl acetate yang telah di proses menjadi bahan pengepakan yang ringan (*expanded polyvinyl chloride* atau *expanded ethylene vinyl acetate*). Apabila pelampung dilekatkan dijaring bagian dalam ini harus diletakan di belakang permukaan TED sehingga mereka tidak menghalangi jalan penyulut menuju bukaan pelepasan. Daya apung semua pelampung harus paling sedikit 6,4 kg (14 lb) dan cukup untuk mengatasi berat bingkai. Apabila suatu TED keras berpelung bagian bawah sedang digunakan, semua pelampung harus dilekatkan pada bagian tengah atas bingkai.

Persyaratan ukuran pelampung

(a) dan (b) Untuk semua TED keras dan *Weedless TED* harus dipasang paling sedikit satu pelampung alumunium atau plastik keras dengan diameter tidak lebih kecil dari 250 mm (10"), atau dua pelampung polyvinyl chloride atau pelampung ethylene vinyl acetate yang lebih diproses menjadi bahan untuk pengepakan yang ringan (*expanded*) dengan masing-masing diameter tidak lebih dari 172 mm (6 3/4") dan panjang 222 mm (8 3/4").

Letak dan ukuran bukaan pelepasan

a) Pada suatu hard TED, bukaan pelepasan harus dipusatkan dan diharuskan berada di depan bingkai bingkai. Apabila suatu TED berpelung bagian atas dipergunakan, bukaan pelepasan harus di letakan didasar kantong. Bukaan pelepasan harus dibuat dengan memindahkan satu potongan (*piece*) jaring berbentuk segitiga dari kantong.

Ukuran bukaan pelepasan yang diperlukan tergantung pada tipe TED yang dipergunakan dan lokasi penangkapan. Bukaan pelepasan yang dapat digunakan di TED keras yang menggunakan gelindingan lepas pantai adalah 1.016 mm (40") lebar x 889 mm (35") panjang dengan tiap-tiap pengukuran dilakukan bersamaan. Pada suatu TED keras dengan bingkai tunggal yang dipergunakan di perairan lepas pantai, potongan melintang pada lebar kantong tidak boleh kurang dari 1.803 mm (71") bila diregangkan. Potongan depan bukaan pelepasan juga harus mempunyai suatu panjang yang diregangkan paling sedikit 3.610 mm (142"). Lebar maksimum bukaan pelepasan pada suatu TED keras dengan bingkai tunggal tidak boleh lebih sempit dari lebar bingkai bagian luar dikurangi 102 mm (4") pada kedua belah sisi bingkai.

Apabila yang disebut penutup kecil berpenutup-ganda (menutupi penutup bukaan pelepasan) dipergunakan, ukuran bukaan pelepasan harus paling sedikit lebar 1.420 mm (56") bila diregangkan dan potongan depan harus berukuran panjang 508 mm (20") bila diregangkan.

b). Pada suatu WeedlessTED letak dan bentuk bukaan pelepasan harus sama seperti di hard TED. Ukuran bukaan pelepasan yang diperlukan sama dengan yang diperlukan untuk suatu TED keras dengan bingkai tunggal.

c). Pada suatu TED *Parker* bukaan pelepasan harus diukur paling sedikit 2.438 mm (96") lurus ke depan dipuncak panel pelepasan. Pengukuran ini dibuat dengan mata jaring yang ditegangkan .

Rincian lain

a) Sudut TED keras harus dijahit ke pukat-hela (trawl) udang di sekitar seluruh keliling bingkai bingkai dengan ikatan benang yang berat.

b) TED untuk mengeluarkan rumput laut juga harus dijahit ke pukat-hela (trawl) udang di sekitar seluruh keliling bingkai bingkai.

c) TED *Parker* harus didesain untuk mengarahkan penyu menuju suatu bukaan pelepasan yang terletak di atas kantong.

Pinggir utama tepi dari panel pelepasan harus dilekatkan ke bagian dalam dari dasar pukat-hela (trawl) udang melewati suatu deretan lurus dari mata jaring. Tiap mata jaring dari panel pelepasan harus dilekatkan secara merata keteratan mata jaring didasar pukat-hela (trawl) udang. Puncak dari panel pelepasan harus dilekatkan di bagian dalam atas pukat-hela (trawl) udang pada garis tengah pukat-hela (trawl) udang. Jarak, diukur sepanjang garis tengah dari panel atas pukat-hela (trawl) udang, dari deretan mata jaring dimana panel pelepasan dari panel pelepasan ini dijahit ke titik dimana puncaknya melekat, harus 78 – 83 mata jaring bila mata jaring pukat-hela (trawl) udang 57 mm (2¼"). Apabila suatu mata jaring yang lebih kecil yang dipergunakan, jumlah mata jaring meningkat.

Corong untuk mempercepat

(a) dan (b) suatu corong untuk mempercepat dapat dipergunakan bila dibuat dari jaring dengan mata jaring yang diregangkan tidak lebih besar dari 41 mm (1 5/8"). Ini harus dimasukkan ke kantong tepat didepan TED dan ujung corong (belakang) tidak boleh melebihi jeruji atau bingkai. Di daerah lepas pantai dimana penyu belimbing berkumpul dibukaan mendatar dari bagian dalam corong, harus berukuran paling sedikit 1.803 mm (71") bila mata jaring direntangkan. Hanya 1/3 dari keliling corong yang dapat dilekatkan ke kantong dengan mengabaikan orientasi bingkai. Ujung corong dari corong dapat dilekatkan di jeruji dari bingkai di sisi seberang bukaan pelepasan.

Penutup bukaan pelepasan

(a) dan (b) suatu penutup bukaan pelepasan dapat di pasang diatas bukaan pelepasan, asalkan tidak ada alat atau halangan yang mencegah penutup bukaan pelepasan ini bergerak ke samping dan penyu laut dapat lolos. Penutup bukaan pelepasan harus dibuat dari bahan jaring. Suatu bingkai penutup bukaan pelepasan yang tergantung dengan batang besi atau alumunium atau pipa (yang disebut bingkai pintu) tidak dapat dipergunakan. Mata jaring penutup bukaan pelepasan tidak boleh lebih besar dari mata jaring 41 mm (1 ¾") yang diregangkan dan harus dilekatkan sepanjang seluruh samping depan ke bagian luar depan kantong bukaan pelepasan.

Bagian samping penutup bukaan pelepasan harus dilekatkan pada deretan ukuran mata jaring yang sama (diukur dari arah depan dan belakang) pada jarak tidak lebih dari 150 mm (6") dibalik bagian ujung belakang dari bingkai. Bagian samping penutup tidak boleh menutupi bagian samping bukaan pelepasan lebih dari 127 mm (5") pada tiap sisi. Di perairan lepas pantai, penutup harus berukuran lebar 3378 mm (133") dan panjang 1321 mm (52"). Ujung corong dari panel tidak boleh lebih dari 610 mm (24") di atas pinggir belakang bingkai.

Apabila digunakan penutup kecil berpenutup ganda, hal ini harus dibuat dari dua panel jaring dengan ukuran sama. Tiap panel berukuran paling sedikit lebar 1.473 mm (58") dan saling menutupi tidak lebih dari 152 mm (6") di atas pinggir belakang bingkai. Tidak ada alat pelindung yang dapat dipergunakan untuk penutup bukaan pelepasan ini.

Alat pelindung dan Alat penggulung

(a) dan (b) Suatu potongan jaring nylon tunggal dengan ikatan benang diameter tidak lebih kecil dari 2½ mm dapat dilekatkan ke bagian luar penutup bukaan pelepasan untuk mencegah merusak bukaan dasar TED. Jaring-jaring ini dapat dilekatkan hanya sepanjang ujung corong-nya dan tidak boleh melebihi ujung corong atau sisi-sisi penutup bukaan pelepasan yang ada. Hal ini harus tidak berdampak negatif terhadap kemampuan TED mengeluarkan penyu. Suatu penutup kecil yang dapat merusak tidak dapat dipergunakan dengan modifikasi penutup kecil berpenutup ganda.

Alat penggulung dapat dilekatkan didasar TED untuk mencegah merusak dasar bingkai bingkai dan jaring pukat-hela (trawl) udang. Roda kawat pada dasarnya terdiri dari roda plastik keras atau pipa menempel di atas tangkai besi atau aluminium. Diameter maksimum alat penggulung harus berukuran 304 mm (12") dan ukuran maksimum tangkai porosnya harus berukuran 152mm (6"). Penutup bukaan pelepasan harus didesain dan dilekatkan di pukat-hela (trawl) udang, sehingga tidak dapat bersentuhan dengan bagian manapun dari alat beroda ini. Saat ini, sedikit nelayan Amerika Serikat yang menggunakan alat beroda untuk melindungi TED.

Lampiran 2 : Peraturan TED di Perikanan Udang Bagian Utara Australia

Pada tahun 2000 embargo Amerika Serikat terhadap perikanan udang di Australia bagian utara (NPF) dicabut, sebab mereka telah memiliki program perlindungan penyu yang berhasil meminimalkan dampak dari penangkapan pukat-hela (trawl) udang terhadap penyu dan keefektifannya telah sebanding dengan program yang ada di Amerika Serikat.

Peraturan perikanan ini jauh lebih sederhana dibandingkan dengan peraturan di Amerika Serikat. Banyak penyebab kesederhanaan ini. Sebagian besar udang yang tertangkap di perikanan ini ditujukan untuk pasar luar negeri, terutama Asia. Tangkapan ini diproses dengan cepat, dikemas dalam bentuk seperti ukuran jari-jari dalam kotak-kotak kecil (1,5 - 3.0 kg) dan di simpan dalam lemari pembeku (*freeze*), biasanya baru didaratkan beberapa menit sebelumnya. Harga udang yang tinggi memberi rangsangan ekonomi yang kuat bagi nelayan untuk mengoptimalkan mutu udang dan meminimalkan kerusakan yang disebabkan oleh penyu dan hewan-hewan besar lainnya di dalam kantongnya. Nelayan mengerti bahwa kinerja TED yang buruk dapat berakibat negatif pada pendapatan mereka dan oleh karena itu mereka berusaha keras untuk mengoptimalkan kemampuan TED agar dapat dengan cepat mengeluarkan hewan-hewan ini dari pukat-hela (trawl) udang. Perikanan ini juga mempunyai suatu program monitoring yang tersebar luas dengan para petugas penegak hukum (*enforcement officers*) di atas kapal yang mencapai 70% dari armada kapal setiap tahunnya untuk memeriksa apakah TEDs (dan alat tangkap lainnya) telah sesuai dengan peraturan perikanan. Pengamat independen juga kadang-kadang digunakan untuk memonitor efektivitas TEDs dengan mengikuti dan mengawasi operasi penangkapan di laut dan juga mengumpulkan data hasil tangkapan nelayan. Tingkat kemampuan TED yang tinggi dalam mencapai tujuannya tidak terlepas dari program-program penyuluhan yang efektif yang membuat nelayan mendapat informasi terbaru mengenai peraturan TED. Dengan cara inilah nelayan mendapat informasi terbaru tentang peraturan dan rincian operasional kinerja TED, dan dapat memberikan informasi yang diambil mengenai operasi penangkapannya. Penyuluhan ini dapat berbentuk berita berkala (News letter), video, brosur, workshop di pelabuhan, dan meminjamkan berbagai desain TED. Ini juga termasuk bantuan untuk menguji

TED di laut dengan kondisi penangkapan komersial.

NPF regulation (Peraturan perikanan udang di Australia bagian utara)

Suatu TED digambarkan sebagai suatu alat yang dipasang ke jaring atau suatu modifikasi yang dapat menyebabkan penyu untuk meloloskan diri setelah tertangkap oleh jaring. Nelayan NPF dapat menggunakan setiap desain TED asalkan memenuhi persyaratan kriteria berikut :

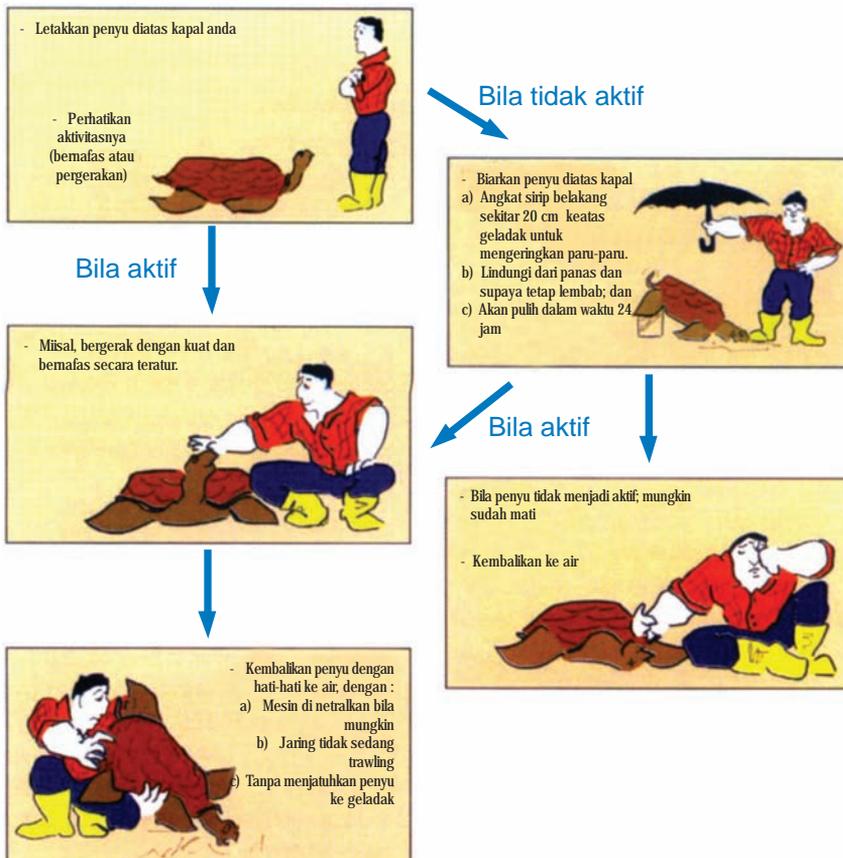
1. TED harus mempunyai bingkai pada jeruji miring yang kaku atau setengah kaku untuk memandu penyu dapat meloloskan diri secepatnya kedepan bingkai.
2. TED harus dilekatkan pada keseluruhan lingkaran dari jaring.
3. TED harus dengan satu atau lebih bukaan pelepasan yang berukuran sedikitnya 780 mm sepanjang lebar jaring (ketika jaringan ditarik kencang) dan di waktu yang sama berukuran 380 mm dengan arah tegak lurus dari titik tengah pengukuran lebar.
4. Jarak antara jeruji dari suatu TED harus tidak melebihi 120 mm. Apabila TED dibuat dari kawat atau bahan setengah kaku yang lain, maka TED harus diberi penyangga atau didesain agar jaraknya tidak melebihi ketentuan di atas..

Sebagai catatan bahwa orientasi dari suatu bingkai, desain dari suatu bukaan pelepasan, corong untuk mempercepat atau panel pengarah, pelampung yang dibutuhkan dan sudut dari bingkai tidak di rinci dalam peraturan-peraturan ini. Ini memberikan nelayan kebebasan untuk mengembangkan desain TED yang sesuai dengan operasi penangkapannya dan area penangkapannya, dan karena itu mengoptimalkan kinerja TED. Kegagalan mencapai hasil ini akan mengakibatkan kegagalan dalam melindungi penyu dan resiko mengurangi tangkapan udang; sehingga, desain dan pengoperasian komponen TED tersebut mengatur sendiri dengan efektif.

Lampiran 3 : Prosedur Pemulihan Penyu

Prosedur Pemulihan Penyu

Penyu laut yang tertangkap di jaring pukat-hela (trawl) udang dapat menjadi stres. Sebagian besar sadar dan mampu berenang menjauh setelah dilepaskan dari jaring, tetapi beberapa menjadi letih atau kelihatan tidak hidup. Penyu yang terlihat tidak hidup sebenarnya tidak perlu mati, mereka mungkin koma. Penyu yang dikembalikan ke air sebelum mereka pulih dari koma akan tenggelam. Seekor penyu dapat pulih di atas kapal anda segera setelah paru-parunya dikeringkan dari air. Ini memerlukan waktu hingga 24 jam. Dengan mengikuti langkah dibawah ini, anda dapat membantu mencegah kematian penyu yang tidak perlu terjadi.



Informasi tambahan

Semua data mengenai tangkapan dan kematian penyu penting. Bila anda menangkap seekor penyu laut yang tercatat, dimana, spesies apa dan dalam kondisi bagaimana ketika dilepaskan. Catat setiap nomor tag yang mungkin ada disirip depan penyu. Informasi ini harus dicatat di *fishing log book* yang diwajibkan atau sampaikan ke Southern Fisheries Centre, Telepon (07) 3817 4500.

Prosedur pemulihan penyu ini dibuat oleh Julie Robins dari QLD Department of Primary Industries and Fisheries.

Contacts

Further information on bycatch reduction can be obtained from the following organizations

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Fishing Technology Service	Via delle Terme di Caracella 00100 Rome ITALY Ph +39 06 5705 5836 Fax +39 06 5705 5188
Australian Maritime College	PO Box 21 Beaconsfield Tasmania 7270 AUSTRALIA Ph +61 (0)3 6335 4404 Fax +61 (0)3 6335 4459
Southeast Asian Fisheries Development Centre (SEAFDEC) Training Department	PO Box 97 Phrasamutchedi Samut Prakan 10290 THAILAND Ph +662 425 6100 Fax +662 425 6110
National Marine Fisheries Service National Oceanic & Atmosphere Administration Us Department of Commerce TED Technology Transfer Program	PO Box 1207 Pascagoula Mississippi US 39568-1207 Ph +1 228 762 4591
NSW Department of Primary Industries Conservation Technology Unit National Marine Science Centre	PO Box J321 Coffs Harbour New South Wales 2450 AUSTRALIA Ph +61 (0)2 6648 3905 Fax +61 (0)2 6651 6580
CSIRO Division of Marine Research Northern Fisheries & Ecosystems Research Group	233 Middle St Cleveland Queensland 4136 AUSTRALIA Ph +61 (0)7 3826 7200 Fax +61 (0)7 3826 2582
National Fisheries institute	Pitagoras 1320 Col. Santa Cruz Atoyac CP 03310 Mexico DF
Australian Fisheries management Authority	PO Box 7051 Canberra Business Centre ACT 2610 AUSTRALIA Ph +61 (0)2 6272 5029 Fax +61 (0)2 6272 5175
Queensland Department of Primary Industries And Fisheries Southern Fisheries Centre	P.O.Box 76 Deception Bay Queensland 4508 AUSTRALIA Ph +61 (0)7 3817 9562 Fax +61 (0)7 3817 9555

Abbreviations

AFMA	Australian Fisheries Management Authority
AMC	Australian Maritime College
BED	Bycatch Excluder Device
BRD	Bycatch Reduction Device
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Australia)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FED	Fish Excluder Device
FSD	Fish Separator Device
IUNC	International Union for Conservation of Natural Resources
JTED	Juvenile and Trash Fish Excluder Device
NMFS	National Marine Fisheries Service
MCS	Monitoring Control and Surveillance
RES	Radial Escape Section
SEAFDEC	Southeast Asian Fisheries Development Centre
TED	Turtle Excluder Device or Trawl Efficiency Device
TTED	Thai Turtle Excluder Device

